

CODESYS V3.5

Настройка связи с верхним уровнем



Руководство пользователя

30.09.2021 версия 2.3

Оглавление

٦	100	сса	рий	i3	
1	I	Цел	іь д	окумента. Способы связи с верхним уровнем	
2	١	Wel	р-ві	изуализация5	
3	(Сет	евь	ые переменные	
	3.1		Осн	- ювные сведения о сетевых переменных	7
	3.2		Доб	авление и настройка компонента «Список сетевых переменных (отправитель)»	8
	3.3	5	Доб	авление и настройка компонента «Список сетевых переменных (получатель)»	12
	3.4 Co	DeS	Hac Sys V	тройка обмена сетевыми переменными между контроллерами, программируемыми 2.3 и CODESYS V3.5	в 13
	3.5 CC) DES	Hac SYS	тройка обмена сетевыми переменными между контроллерами, программируемыми V3.5	в 19
	3.6	5	Oco	бенности использования сетевых переменных	25
4	(Свя	13Ь	со SCADA-системой через ОРС-сервер	
	4.1		Осн	овные сведения об ОРС	26
	4.2		COI	DESYS OPC Server V3	28
	2	4.2.1	l	Настройка контроллера	28
	2	4.2.2	2	Настройка ОРС-сервера	30
	4.3	5	Mas	terOPC Universal Modbus Server	33
	2	4.3.1	l	Настройка контроллера	33
	2	4.3.2	2	Настройка ОРС-сервера	37
	4.4	ļ	Lect	tus Modbus OPC/DDE Server	43
	2	4.4.1	l	Настройка контроллера	43
	2	4.4.2	2 F	Настройка ОРС-сервера	43
	4.5	5	OBE	EH OPC	50
	2	4.5.1	l	Настройка контроллера	50
	2	4.5.2	2	Настройка ОРС-сервера	50
	4.6	5	Mult	ti-Protocol MasterOPC Server в режиме OPC UA клиента	56
	2	4.6.1	l	Настройка контроллера	56
	2	4.6.2	2	Настройка ОРС-сервера	56
	4.7	•	Под	ключение ОРС-сервера к SCADA-системе	62
5	(Обі	пач	ный сервис OwenCloud66	
П	ри	лож	кен	ие А. Использование объединений (Union) 73	

Глоссарий

ПЛК – программируемый логический контроллер.

ПК – персональный компьютер.

1 Цель документа. Способы связи с верхним уровнем

Настоящее руководство описывает настройку обмена данными с верхним уровнем АСУ (SCADAсистемами) для контроллеров OBEH. Руководство предназначено для пользователей с базовыми навыками работы в **CODESYS V3.5**, поэтому общие вопросы (например, создание и загрузка проектов) в данном документе не рассматриваются. Базовая информация приведена в руководствах **CODESYS V3.5. Первый старт** и **CODESYS V3.5. FAQ**, которые доступны на сайте <u>OBEH</u> в разделе **CODESYS V3/Документация**.

В руководстве рассмотрены следующие функции **CODESYS V3.5**:

 Использование <u>web-визуализации</u>. Данный компонент позволяет создавать экраны визуализации, с которыми можно будет работать на ПК (планшете, телефоне) через <u>webбраузер</u>. Клиент визуализации и контроллер должны находиться в одной сети (локальной или созданной с помощью VPN и др. технологий). Если пользователю не требуется «сложная» визуализация и обработка/хранение данных на ПК, то можно использовать web-визуализацию вместо SCADA-системы.

Преимущества:

- легкость настройки и простота использования;
- не требуется использования дополнительного ПО;
- бесплатность (требуется контроллер с поддержкой web-визуализации).

Недостатки:

- дополнительная нагрузка на контроллер;
- возможности визуализации ограничены функционалом CODESYS;
- отсутствие возможности обрабатывать и хранить данные на ПК.
- Использование <u>сетевых переменных</u>. Данный компонент позволяет в несколько кликов настроить обмен данными между контроллерами, программируемыми в CoDeSys V2.3/CODESYS V3.5 и находящимися в одной локальной сети.

Преимущества:

- легкость настройки и простота использования;
- бесплатность (требуется контроллер с Ethernet).

Недостатки:

 все контроллеры, участвующие в обмене, должны программироваться в CODESYS V3.5 или CoDeSys V2.3.

- 1 Цель документа. Способы связи с верхним уровнем
 - 3. <u>Передача данных в SCADA-систему с помощью OPC-серверов</u>. Использование OPC-сервера позволяет собирать данные с различных устройств по разным протоколам обмена, после чего передавать их в SCADA-систему для обработки и визуализации. В рамках документа рассмотрена связь контроллера с четырьмя OPC-серверами: <u>CODESYS OPC Server V3</u>, <u>Master OPC Universal Modbus Server</u>, <u>Lectus Modbus OPC/DDE Server</u> и <u>OBEH OPC</u>. Также рассматривается использование контроллера в режиме <u>OPC UA Server</u>.

Преимущества:

- интегрированный комплекс ПО (OPC + SCADA) для сбора данных с различных устройств с последующим отображением, обработкой и архивированием;
- поддержка различных протоколов, наличие готовых конфигураций приборов.

Недостатки:

- в большинстве случаев требуется приобретение соответствующего ПО;
- сложность настройки;
- требуется наличие APM.
- 4. <u>Передача данных в облачный сервис OwenCloud.</u> Облачный сервис применяется для удаленного мониторинга, управления и хранения архивов данных приборов, используемых в системах автоматизации. Подключение приборов к сервису осуществляется по интерфейсам RS-485 (с помощью специальных сетевых шлюзов) или Ethernet (в этом случае требуется подключение приборов к сети с доступом к Интернету).

Преимущества:

- легкость настройки и простота использования;
- основные функции бесплатны;
- доступ к данным из любой точки мира через web-интерфейс или мобильное приложение;
- рассылка аварийных сообщений и push-уведомлений.

Недостатки:

- - функционал сервиса уступает возможностям SCADA-систем.

2 Web-визуализация

Web-визуализация – это компонент **CODESYS V3.5**, который позволяет просматривать экраны визуализации контроллера в web-браузере.



ПРИМЕЧАНИЕ

Используемый web-браузер должен поддерживать HTML5.



Рисунок 2.1 – Пример работы с web-визуализацией в браузере

Web-визуализация автоматически включается в проект при добавлении компонента **Менеджер** визуализации (или создания первого экрана визуализации):

Устройства
🖃 🎒 Без имени 41
🖃 🔳 Device (SPK1xx[M01])
🗐 🗐 Plc Logic
🖻 🧔 Application
🎬 🎁 Менеджер библиотек
DIC_PRG (PRG)
🗏 🌃 Конфигурация задач
🖹 🕸 MainTask
PLC_PRG
🖹 🕸 VISU_TASK
VisuElems.Visu_Prg
🖹 🖶 Менеджер визуализации
\min Таргет-визуализация
🥵 Web-визуализация
TTC (RTC)
🕹 OwenCloud (OwenCloud)
Buzzer (Buzzer)
Drives (Drives)
品 Network (Network)
Screen (Screen)
Debug (Debug)
Info (Info)

Рисунок 2.2 – Компонент web-визуализация в дереве проекта

В проект может быть добавлено несколько экземпляров компонента (например, в случае необходимости создания нескольких веб-страниц).

Информация о работе с web-визуализацией (в том числе по подключению к web-визуализации через http и https) приведена в руководстве **CODESYS V3.5. FAQ**, доступном на сайте компании <u>OBEH</u> в разделе **CODESYS V3/Документация**.

Информация о разработке экранов визуализации для контроллеров OBEH приведена в руководстве **CODESYS V3.5. Визуализация**, доступном на сайте компании <u>OBEH</u> в разделе **CODESYS V3/Документация**.

3 Сетевые переменные

3.1 Основные сведения о сетевых переменных

Сетевые переменные позволяют организовать обмен между несколькими контроллерами, программируемыми в CODESYS V3.5, по протоколу <u>UDP</u>, который работает поверх Ethernet. Соответственно, все контроллеры, участвующие в обмене, <u>должны находиться в одной локальной сети</u>. В настройках сетевого оборудования должна быть отключена блокировка UDP-пакетов.

Альтернативный вариант – организовать обмен по **Modbus TCP**. В данном случае пользователь должен добавлять в проект соответствующие компоненты (Ethernet, Modbus TCP Master, Modbus TCP Slave), настраивать их, разбираться в используемых функциях и адресации регистров. <u>Преимуществом</u> использования сетевых переменных является простота их настройки – достаточно создать на одном устройстве список читаемых/записываемых переменных и импортировать его на другом. В то же время, протокол **UDP** по сравнению с **TCP** обладает рядом недостатков (см., например, <u>соответствующую</u> <u>статью</u> на Wikipedia). Часть недостатков может быть компенсирована настройками **CODESYS** (контроль CRC, подтверждение получения).

В рамках каждого списка сетевых переменных, обмен происходит <u>только в одном направлении</u>. То есть у любого списка есть устройство-отправитель (в каждый момент времени – только одно) и устройстваполучатели (их может быть несколько). Каждое устройство <u>может содержать несколько списков</u> <u>отправляемых и несколько списков получаемых сетевых переменных</u>.

Связь между устройством-отправителем и устройством-получателем определяется следующими параметрами:

- 1. Порт, через который осуществляется передача UDP-пакетов.
- 2. Адрес рассылки пул адресов, на которые отправляются UDP-пакеты.
- 3. Идентификатор списка номер используемого списка сетевых переменных.

Вышеперечисленные параметры <u>должны быть идентичными</u> для отправителя и всех получателей. Каждый из списков переменных устройства должен иметь <u>уникальный идентификатор.</u>

В случае масштабирования системы пользователю требуется только добавить на новые устройства соответствующие списки. Обмен сетевыми переменными может производиться по любой схеме маршрутизации (unicast, multicast, broadcast) или их комбинации.



Рисунок 3.1 – Схемы маршрутизации UDP

CODESYS V3.5 позволяет в пределах одного проекта создавать программы сразу для нескольких контроллеров, что также упрощает процесс разработки.

В п. 3.2 и п. 3.3 рассмотрены настройки компонентов <u>Список сетевых переменных (отправитель)</u> и <u>Список сетевых переменных (получатель).</u>

В <u>п. 3.4</u> рассмотрен пример обмена сетевыми переменными между контроллерами, программируемыми в **CoDeSys V2.3** и **CODESYS V3.5**

В <u>п. 3.5</u> рассмотрен пример обмена сетевыми переменными между контроллерами, программируемыми в **CODESYS V3.5**

В п. 3.6 описаны особенности использования сетевых переменных.

3.2 Добавление и настройка компонента «Список сетевых переменных (отправитель)»

Для добавления в проект компонента Список сетевых переменных (отправитель) следует в дереве проекта нажать ПКМ на узел Application и в контекстном меню выбрать команду Добавление объекта:



Рисунок 3.2 – Добавление компонента Список сетевых переменных (отправитель)

После создания списка в проект будет автоматически добавлена библиотека NetVarUdp:

🎢 Менеджер библиотек 🗙			
🎦 Добавить библиотеку 🗙 Удалить библиотеку 🛛 🚰 Свойст	за 📷 Детали 🔤 Плейсхолдер	ры 🏾 🎢 Репозиторий биб.	лиотек
Имя		Дополнительное имя	Действующая версия
3SLicense = 3SLicense, 3.5.11.50 (3S - Smart Software Solution	s GmbH)	_3S_LICENSE	3.5.11.50
BreakpointLogging = Breakpoint Logging Functions, 3.5.5.0 (3S	- Smart Software Solutions GmbH)	BPLog	3.5.5.0
IoStandard = IoStandard, 3.5.10.0 (System)		IoStandard	3.5.10.0
□ • • • • NetVarUdp = NetVarUdp, 3.5.11.50 (System)		NetVarUdp	3.5.11.50
Screen, 3.5.11.30 (Production association OWEN)		Screen	3.5.11.30

Рисунок 3.3 – Библиотека NetVarUdp в Менеджере библиотек

передачи по сети (Лля изменения параметров используются свойст)	Установки сети дляNVL
	Параметр Значение Значение по умолчанию
Λ	Port 1202 1202
п сети: UDP	
] Улаковка переменных Передать контоольную сумму	< •
Подтверждение	
 ✓ Циклическая передача Интервал: Т#50ms Передача по изменению Мин. промежуток: Т#20ms 	
Передача по событию Переменная:	

Рисунок 3.4 – Настройки компонента Список сетевых переменных (отправитель)

Настройки компонента:

- **1.** Тип сети протокол, используемый для передачи сетевых переменных. В данный момент поддерживается только протокол UDP.
- **2.** Установки в данном меню выбирается порт контроллера и адрес широковещательной рассылки (Broadcast address).



ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется использовать номер порта по умолчанию (1202).



ПРИМЕЧАНИЕ

Адрес рассылки должен соответствовать локальной сети.

Если контроллер имеет IP-адрес **10.2.11.10**, то адрес рассылки может быть задан как **10.2.255.255**. В данном случае получателем сетевых переменных может являться любое устройство с IP-адресом **10.2.х.х**.



ПРИМЕЧАНИЕ

В случае использования адреса рассылки по умолчанию (**255.255.255.255**) обмен сетевыми переменными <u>будет невозможен</u>.

- **3. Задача** задача, к которой привязан процесс обмена сетевыми переменными. Рекомендуется выбирать задачу с наименьшим временем цикла.
- 4. Идентификатор списка номер данного списка.



ПРИМЕЧАНИЕ

В пределах одного устройства для каждого списка сетевых переменных (как отправляемых, так и получаемых) должен использоваться уникальный идентификатор.

- **5.** Упаковка переменных если галочка установлена, то переменные будут упаковываться в пакеты (датаграммы), размер которых будет определяться настройками сети. В противном случае каждая переменная отправляется отдельным пакетом.
- **6.** Передавать контрольную сумму если галочка установлена, то в пакет будет добавлена контрольная сумма. Устройство-получатель будет отбрасывать пакеты с несовпадающей контрольной суммой.
- **7.** Подтверждение передачи если галочка установлена, то отправитель будет ждать подтверждения получения на каждый отправленный пакет. Если подтверждение отсутствует, то в переменных диагностики будет выставлен соответствующий флаг.

Выбор режима передачи сетевых переменных:

- **8. Циклическая передача** в данном режиме сетевые переменные будут передаваться с заданным интервалом времени.
- **9.** Передача по изменению в данном режиме сетевые переменные будут передаваться в случае изменения их значений. Пользователь должен выбрать минимальный интервал времени между двумя передачами (т. е. если в пределах этого интервала значение переменной изменилось, то она все равно не будет отправлена до его истечения).
- **10. Передача по событию** в данном режиме сетевые переменные будут передаваться по переднему фронту заданной логической переменной.



ПРИМЕЧАНИЕ

При загрузке контроллера происходит сетевые переменные однократно отправляются вне зависимости от выполнения условий из пп. 8–10.

После создания списка следует наполнить его нужными переменными:

/ 🚳 🛛	IVL X	
😑 1	VAR	GLOBAL
2		wVar1: WORD;
3		rVar1: REAL;
4		aValues: ARRAY [01] OF INT;
5		Struct1: MyStruct;
6	END	VAR

Рисунок 3.5 – Объявление сетевых переменных

Если необходимо изменить настройки созданного списка, то следует нажать на него **ПКМ** и в контекстном меню выбрать пункт **Свойства**, после чего перейти на вкладку **Свойства сети**.



Рисунок 3.6 – Изменение настроек списка сетевых переменных

Во вкладке **Связь с файлом** можно указать путь к файлу, в который будет экспортирован (или из которого будет импортирован) список глобальных переменных. Экспорт/импорт происходит после компиляции проекта. Экспортированный список можно импортировать в компонент **Список сетевых переменных (получатель)** другого контроллера.

Экспортированный список представляет собой файл формата **.gvl**, который содержит сетевые переменные и сетевые настройки. Файл можно открыть любым текстовым редактором:

MetVarList.gvl — Блокнот	
Файл Правка Формат Вид Справка	
<pre>kGVL> </pre>	avalues:

Рисунок 3.7 – Содержимое файла формата .gvl

3.3 Добавление и настройка компонента «Список сетевых переменных (получатель)»

Для добавления в проект компонента Список сетевых переменных (получатель) следует в дереве проекта нажать ПКМ на узел Application и в контекстном меню выбрать команду Добавление объекта:



Рисунок 3.8 – Добавление компонента Список сетевых переменных (получатель)

При добавлении компонента пользователь должен указать, откуда будет импортирован список сетевых переменных, созданный на устройстве-отправителе – из другого устройства проекта или же из файла формата **.gvl** (см. рисунок 3.7).

В результате этого список отправителя (включая все сетевые настройки) будет импортирован на устройство-получатель. Никаких дополнительных настроек не требуется.

3.4 Настройка обмена сетевыми переменными между контроллерами, программируемыми в CoDeSys V2.3 и CODESYS V3.5

В качестве примера будет рассмотрен обмен сетевыми переменными между контроллерами ПЛК110 [M02] (программируется в CoDeSys V2.3) и СПК1хх [M01] (программируется в CODESYS V3.5). Пример доступен для скачивания: <u>Example_NetVars23_35.zip</u>

Сетевые параметры и используемые переменные приведены в таблице 3.1.

Парамотр		
Параметр		
IP-адрес	10.2.11.170	10.2.20.172
Порт UDP	12	02
Broadcast адрес	10.2.2	55.255
	1 (отправление)	2 (отправление)
идентификатор списка	2 (получение) 1 (получение)	
Отправляемая сетевая переменная	wVar3523	wVar2335
Получаемая сетевая переменная	wVar2335	wVar3523

Таблица 3.1 – Сетевые параметры и переменные примера

Для настройки обмена через сетевые переменные следует:

- **1.** Создать новый проект для ПЛК110 [M02] в среде CoDeSys V2.3 (язык программы не имеет значения, поскольку проект не будет содержать программы).
- **2.** Во вкладке **Ресурсы** открыть узел **Настройки целевой платформы** и во вкладке **Сетевая** функциональность указать поддержку сетевого интерфейса **UDP**:



Рисунок 3.9 – Включение поддержки сетевых переменных в CoDeSys V2.3

3 Сетевые переменные

3. Нажать ПКМ на папку Глобальные переменные и создать список получаемых сетевых переменных From35_To23 с настройками в соответствие с таблицей 3.1:



Рисунок 3.10 – Настройки списка получаемых сетевых переменных для ПЛК110 [М02]

В созданном списке объявить переменную wVar3523 типа WORD:



Рисунок 3.11 – Объявление получаемых сетевых переменных для ПЛК110 [М02]

4. Нажать **ПКМ** на папку **Глобальные переменные** и создать список отправляемых сетевых переменных **From23_To35** с настройками в соответствии с <u>таблицей 3.1</u>:



Рисунок 3.12 – Настройки списка отправляемых сетевых переменных для ПЛК110 [М02]

В созданном списке объявить переменную wVar2335 типа WORD:



Рисунок 3.13 – Объявление отправляемых сетевых переменных для ПЛК110 [М02]

- **5.** Создать новый проект для **СПК1хх [M01**] в среде **CODESYS V3.5** (язык программы не имеет значения, поскольку проект не будет содержать программы).
- 6. Добавить компонент <u>Список сетевых переменных (отправитель)</u> From35_To23 с настройками в соответствии с <u>таблицей 3.1</u>:



Рисунок 3.14 – Настройки списка отправляемых сетевых переменных для СПК1хх [М01]

В созданном списке объявить переменную wVar3523 типа WORD:



Рисунок 3.15 – Объявление отправляемых сетевых переменных для СПК1хх [М01]



ПРИМЕЧАНИЕ

CODESYS V3.5 не поддерживает импорт списка получаемых сетевых переменных из CoDeSys V2.3. Ниже описана процедура обхода этого ограничения.

3 Сетевые переменные

7. Добавить компонент <u>Список сетевых переменных (отправитель)</u> **From23_To23** с настройками, соответствующими одноименному списку из **CoDeSys V2.3**:

Добавить Список сетевых переменных (Отправител Создать глооальный список переменных для передачи по сети (Лля изменения параметров используются свойст Имя: From23_To35				
Тип сети: UDP Установки	Установки сет	и дляFrom23_To35		
Задача: MainTask Идентификатор списка: 2 У Упаковка переменных Передать контрольную сумму Подтверждение Циклическая передача Интервал: Т#50ms Передача по изменению Мин. промежуток: Т#20ms Передача по событию Переменная:	Параметр Port Broadcast Ad	Значение 1202 г. 10.2.255.255	Значение по умолчанию 1202 255.255.255.255	ОКОтмена
Добавить Отмена				

Рисунок 3.14 – Настройки «имитационного» списка отправляемых сетевых переменных

В созданном списке объявить переменную wVar2335 типа WORD:



Рисунок 3.15 – Объявление отправляемых сетевых переменных

8. Нажать ПКМ на список сетевых переменных From23_To35, выбрать команду Свойства и во вкладке Связь с файлом указать имя экспортного файла сетевых переменных From23_To35.gvl:

Устройства 🗸	Crowcras - From 23 To35 (Device: Plc Logic: Application)	
= 🗿 Без имени 13		
Device (SPK1xx[M01])	Общее Связь с файлом Контроль доступа Свойства сети Конпиляция	
🗏 🗐 Pic Logic		
🖹 💮 Application		
6 From23_To35	Иня фаила:	
Superate Buperate		
👘 Менеджер библиотек 🗈 Копировать	💿 Импорт перед компиляцией	
PLC_PRG (PRG) 🛞 Вставить	 Экспорт перед компиляцией 	
🖻 🌃 Конфигурация задач 🗙 Удалить		
🖻 🥩 MainTask	🐞 Выбор файла экспорта	×
PLC_PRG Obsop		
🖻 🍪 VISU_TASK Рефакторинг		<u> </u>
VisuElems.Visu	Упорядочить - Новая папка	0
Парадиер визуализа		<u> </u>
Паргет-визуализа Ш Доравление оръекта	🔶 Избранное 🕺 Имя Д	цата из
😸 Web-визуализаци 🗀 Добавить папку	Вагрузки	
Visualization Редактировать объект	ПЕТ элементов, удовлетворяющих условиям пои	CKd.
Редактировать объект в	Рабоний стол	
OwenCloud (OwenCloud)		
Wy Buzzer (Buzzer)	End automa	
Up Drives (Drives)		
Be Network (Network)	E SUÁRO	
Screen (Screen)	🔄 Документы	
(in the second s	📄 Изображения	
	Музыка	
	· · · · ·	
	Имя файла: From23_To35	-
	Тип файда: Файды экспорта GVI	-
	© Схрыть папки Сохранить Отмена	

Рисунок 3.16 – Экспорт списка сетевых переменных

- 9. Удалить список сетевых переменных From23_To35 из проекта CODESYS V3.5.
- **10.** Добавить компонент <u>Список сетевых переменных (получатель)</u> с названием **From23_To23** и импортировать файл **From23_To35.gvl**, созданный в пп. 8:

Устройства		- 4 X					
🖷 🍈 Bez interiord3							
Device (SPK 1xx(M01])							
Pic Logic					0	Referenze Courses correspondence (Department)	
Application	ж	Вырезать				совать список сетевых переженных (получателя)	
Менеджер библиртек		Копировать				получаемых по сети	
PLC_PRG (PRG)	63	Вставить				(Используйте свойства объекта пля изменения ус	
🗏 🧱 Конфигурация задач	×	Удалить				Mana	• Бысор фаила импорта
All PLC PRG		Обзор	•			From23_To35	🔾 🖓 « Локальный диск (D:) » ч 4-у Поиск: Р
🖹 🥩 VISU_TASK		Рефакторинг	•			Задача:	Упорядочить 👻 Новая папка 📃 👻 🛄 🔞
- dl VisuElems.Visu_Prg	G,	Свойства				MainTask 💌	📃 Рабочий стол 🔷 Имя 🗘 Дата изы
		Добавление объекта	• 🖙	Data Sources Manager		Отправитель:	From23 To35.ov1 29.08.201
Web-ewsyanisauin		Добавить папку	•	DUT		Импорт из файла 👻	С Библиотеки
Visualization	ĩ	Редактировать объект	T	Persistent-nepexexwue		Импорт из файла:	Видео
CO RTC (RTC)		Редактировать объект в	æ	POU			Документы
	05	Логин	8	РОU для неявных проверок			
Drives (Drives)		Удалить приложение из устройства	4	Trace			- Hyana
- Network (Network)	-		- 2	Визуализация			: Компьютер
Screen (Screen)				Внешний файл			🚢 Локальный диск (C:)
Debug (Debug)			-0	Интерфейс			_{Св} Локальный диск (D:)
- Ito (Into)			0	Конверсия единиц			DVD RW дисковод (E) ДИСК_ИПЗ20_V1:
			ø	Konder ypaces Redundancy			🔐 CD-дисковод (F:) 🔹 🗧 💷 🔸
			8	Конфигурация тревог		Добавить Отнена	Имя файла: From23_To35.gvl 🔹 Файлы экспорта GVL 💌
			1	Менеджер записи трендов	C.		07000
			A R	Менеджер рецептов		A	Orkpana Orikena
			0	Прилажение			
				Пул изображений			
				Синеольная конфигурация			
				Список глобальных перененных	1		
				Список сетевых переменных (Отправитель)	/		
			1	Список сетевых переменных (Получатель)			
			0	Список текстов			

Рисунок 3.17 – Импорт списка сетевых переменных

11. Загрузить проекты в оба контроллера и запустить их. Убедиться, что оба контроллера подключены к одной локальной сети.

12. В проекте **CODESYS V3.5** в списке **From35_To23** изменить значение переменной **wVar3523**. Проверить, что оно изменилось в **CoDeSys V2.3**.

/ 🍯 From35_To23 🗙		
Device.Application.From35_To23		
Выражение	Тип	Значение
📧 🎑 NetVarTxDiag_UDP	ARRAY [00] OF NE	
📧 🎑 NetVarRxDiag_UDP	ARRAY [00] OF NE	
📧 🏄 TXPDOs_UDP	ARRAY [00] OF NE	
🗷 🍏 RXPDOs_UDP	ARRAY [00] OF NE	
🗷 🎯 NetVarManager_UDP_MainTask_0	NETVARMANAGER	
🍯 wVar3523	WORD	123
▶ From35_To23 0001 wVar3523 = 123 0002 0003 0004 0005 0006 0007		

Рисунок 3.18 – Передача сетевых переменных из CODESYS V3.5 в CoDeSys V2.3

13. В проекте **CoDeSys V2.3** в списке **From23_To35** изменить значение переменной **wVar2335**. Проверить, что оно изменилось в **CODESYS V3.5**.

🍤 From23_To35 📃 🗖		
0001 wVar2335 = 321		
0002		
0003		
0004		
0005		
0006		
0007		
From23_To35 X		_
From23_To35 X	_	
From23_To35 X Device.Application.From23_To35	_	_
From23_To35 × Device.Application.From23_To35 Зыражение	Тип	Значение
✓ From23_To35 ★ Device.Application.From23_To35 Выражение ■ ✓ NetVarTxDiag_UDP	Тип ARRAY [00] OF NE	Значение
From23_To35 X Device.Application.From23_To35 Выражение Image: Solid Structure Image: Solid Struc	Тип ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE	Значение
From23_To35 × Device.Application.From23_To35 Выражение Image: Solution of the state of the s	Тип ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE	Значение
From23_To35 × Device.Application.From23_To35 Выражение Image: Solution of the second state o	Тип ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE	Значение
From23_To35 X Device.Application.From23_To35 Выражение Image: Solution of the second state o	Тип ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE ARRAY [00] OF NE NETVARMANAGER	Значение

Рисунок 3.19 – Передача сетевых переменных из CoDeSys V2.3 в CODESYS V3.5

3.5 Настройка обмена сетевыми переменными между контроллерами, программируемыми в CODESYS V3.5

В качестве примера будет рассмотрен обмен сетевыми переменными между контроллером СПК1хх [M01] и виртуальным контроллером CODESYS Control Win V3.

Пример доступен для скачивания: Example_NetVars35_35.projectarchive

Сетевые параметры и используемые переменные приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 –	Сетевые	параметры и	переменные	примера
---------------	---------	-------------	------------	---------

Параметр	СПК1хх [М01]	CODESYS Control Win V3		
IP-адрес	10.2.11.170	10.2.5.60		
Порт UDP	1202			
Broadcast адрес	10.2.255.255			
	1 (отправление)	2 (отправление)		
идентификатор списка	2 (получение)	1 (получение)		
Отправляемая сетевая переменная	wSpkToWin	wWinToSpk		
Получаемая сетевая переменная	wWinToSpk	wSpkToWin		

Для настройки обмена через сетевые переменные следует:

- **1.** Создать новый проект для **СПК1хх [M01]** в среде **CODESYS V3.5** (язык программы не имеет значения, поскольку проект не будет содержать программы).
- **2.** Добавить компонент <u>Список сетевых переменных (отправитель)</u> **SpkToWin** с настройками в соответствии с <u>таблицей 3.2</u>:



Рисунок 3.20 – Настройки списка отправляемых сетевых переменных для СПК1хх [М01]

В созданном списке объявить переменную **wSpkToWin** типа **WORD**:



Рисунок 3.21 – Объявление отправляемых сетевых переменных для СПК1хх [М01]

3. Нажать ПКМ на узел Device и выполнить команду Копировать:



Рисунок 3.22 – Копирование устройства

4. Нажать ПКМ на название проекта и выполнить команду Вставить:



Рисунок 3.23 – Вставка устройства

5. В появившемся устройстве **Device_1** заменить таргет-файл СПК на таргет-файл виртуального контроллера **CODESYS Control Win V3** (**ПКМ** на узел **Device – Обновить устройство**).



Удалить в устройстве Device_1 список сетевых переменных SpkToWin.

Рисунок 3.24 – Внешний вид устройства Device_1 в дереве проекта

3 Сетевые переменные

6. В устройстве **Device_1** добавить компонент <u>Список сетевых переменных (получатель)</u> с импортом из устройства **Device**:



Рисунок 3.25 – Импорт сетевых переменных в устройство Device_1

7. В устройстве **Device_1** добавить компонент <u>Список сетевых переменных (отправитель)</u> **WinToSpk** с настройками в соответствии с <u>таблицей 3.2</u>:

Создать глооальный список переменных для апередачи по сети (Лля изменения параметров используются свойст				
Имя:				
WinToSpk	Установки сети д	џляWinToSpk		×
Тип сети: UDP Установки	Параметр	Значение	Значение по умолчанию	ОК
Задача: MainTask • Идентификатор списка: 2	Port Broadcast Adr.	1202 10.2.255.255	1202 255.255.255.255	Отмена
Улаковка переменных				
Подтверждение				
🔲 Циклическая передача Интервал: Т#50ms				
Передача по изменению Мин. промежуток: T#20ms				
Передача по изменению Мин. промежуток: T#20ms Передача по событию Переменная:				
 ✓ Передача по изменению Мин. промежуток: T#20ms Передача по событию Переменная: 				

Рисунок 3.26 – Настройки списка отправляемых сетевых переменных для СПК1хх [М01]

В созданном списке объявить переменную wWinToSpk типа WORD:



Рисунок 3.27 – Объявление отправляемых сетевых переменных для СПК1хх [М01]

8. В устройстве Device добавить компонент Список сетевых переменных (получатель) с импортом из устройства Device_1:



Рисунок 3.28 – Импорт сетевых переменных в устройство Device_1

9. Запустить виртуальный контроллер с помощью иконки в системном трее:



Рисунок 3.29 – Запуск виртуального контроллера

- 3 Сетевые переменные
 - **10.** Загрузить проекты в оба устройства и запустить их. Чтобы сделать устройство активным следует нажать **ПКМ** на узел **Application** и выбрать команду **Установить активное приложение**:

 ■ Device_1 (CODESYS Control Win V3) ■ ① ■ ① Plc Logic 			
 Application WinToSpk Mенеджер библиот Appli SpkToWin PLC_PRG (PRG) Koнфигурация задач 	% ₪ & ×	Вырезать Копировать Вставить Удалить	
اً MainTask الله MainTask		Обзор Рефакторинг Свойства	
	۱ ۵ ۵	Добавление объекта Добавить папку Редактировать объект Редактировать объект в	
		Установить активное приложение	

Рисунок 3.30 – Выбор активного приложение проекта

11. В устройстве **Device** в списке **SpkToWin** изменить значение переменной **wSpkToWin**. Проверить, что оно изменилось в устройстве Device_1.



Рисунок 3.31 – Передача сетевых переменных из контроллера ОВЕН в виртуальный контроллер

12. Сделать активным устройство **Device_1** (см пп. 9) и в списке **WinToSpk** изменить значение переменной **wWinToSpk**. Проверить, что оно изменилось в устройстве **Device**.

	Значение			Device.Application.WinToSpk			
	Значение						
	ond renne	Подготовленное.	¥ I	Выражение	Тип	Значение	Подготовле
NAME [01:0] OF NET				🗉 🎒 NetVarTxDiag_UDP	ARRAY [00] OF NE		
RRAY [00] OF NE				🗉 🏄 NetVarRxDiag_UDP	ARRAY [00] OF NE		
RRAY [00] OF NE				TxPDOs_UDP	ARRAY [00] OF NE		
RRAY [00] OF NE				RxPDOs_UDP	ARRAY [00] OF NE		
ETVARMANAGER				🗄 🏄 NetVarManager_UDP_MainTask_0	NETVARMANAGER		
/ORD 2	2211			🔕 wWinToSpk	WORD	2211	

Рисунок 3.32 – Передача сетевых переменных из виртуального контроллера в контроллер ОВЕН

3.6 Особенности использования сетевых переменных

- **1.** В случае использования адреса рассылки по умолчанию (**255.255.255.255**) обмен сетевыми переменными будет невозможен.
- 2. Каждый список сетевых переменных должен иметь уникальный идентификатор (ID).
- **3.** Используемый для обмена сетевыми переменными порт не должен применяться для других целей и блокироваться сетевыми экранами (Firewall, Brandmauer).
- 4. Только одно приложение устройства может использовать сетевые переменные.
- 5. Границы передаваемых массивов должны быть определены только через литералы или константы (но не выражения).
- 6. Максимальный размер сетевой переменной 255 байт.
- 7. Число сетевых переменных в проекте не ограничено.

4 Связь со SCADA-системой через ОРС-сервер

4.1 Основные сведения об ОРС

<u>OPC</u> – стандарт семейства программных технологий, предоставляющих единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами. Одной из наиболее распространенных в настоящее время спецификаций является <u>OPC DA</u> (data access), которая используется для обмена данными между различными устройствами.

Главной целью разработки стандарта ОРС являлось обеспечение возможности интеграции средств автоматизации, функционирующих на разных платформах, в разных промышленных сетях и производимых различными фирмами. В настоящее время, ОРС-сервер является неотъемлемым компонентом практически любой продвинутой АСУ и используется для сбора данных и их последующей передачи в SCADA-систему.

В настоящем руководстве рассматриваются вопросы подключения контроллеров OBEH, программируемых в **CODESYS V3.5**, к SCADA-системе <u>MasterSCADA</u> с использованием различных OPC-серверов:

- <u>CODESYS V3 OPC</u> (протокол Gateway поверх Ethernet);
- <u>MasterOPC Universal Modbus Server</u> (протокол Modbus TCP);
- Lectus Modbus OPC/DDE Server (протокол Modbus TCP);
- <u>OBEH OPC</u> (протокол **Modbus TCP**).

Сравнительные характеристики ОРС-серверов приведены в таблице 4.1.





Рисунок 4.1 – Структурная схема связи контроллера и SCADA-системы через ОРС-сервер

Функция	CODESYS OPC Server V3 MasterOPC Universal Modbus Server		Lectus OPC	OBEH OPC
Modbus RTU	-	+	+	+
Modbus ASCII	-	+	+	+
Modbus TCP	-	+	+	+
Чтение архивов ПЛК (20-я функция Modbus)	-	+	+	-
Визуальный контроль значений переменных	-	+	+	+
Поддержка скриптов	-	+	+	-
Работа с SQL-сервером	-	+	+	-
Поддержка OwenCloud	-	-	-	+
Готовые конфигурации для приборов ОВЕН	-	+-1	+- ¹	+
Экспорт таблицы переменных из OWEN Logic	-	-	-	+
Модель распространения	Условно- бесплатный ²	Платный ³	Платный	Бесплатный

Таблица 4.1 – Сравнительные характеристики ОРС-серверов

Методика настройки обмена контроллера и SCADA-системы через OPC-сервер:

- 1. Настройка контроллера (настройка символьной конфигурации или настройка компонента Modbus Slave).
- 2. Настройка ОРС-сервера.
- **3.** Подключение ОРС-сервера к SCADA-системе.

¹ Только для некоторых приборов

² Начиная с версии CODESYS V3.5 SP12 компонент является <u>платным</u>, но в ряде регионов (включая Россию) допускается его бесплатное использование

³ Доступна бесплатная версия на 32 тега

4.2 CODESYS OPC Server V3

4.2.1 Настройка контроллера

CODESYS OPC Server V3 – самый простой с точки зрения настройки OPC DA-сервер для организации обмена с контроллером, так как он интегрирован в среду разработки и позволяет автоматически импортировать переменные проекта.

Для настройки контроллера следует:

- 1. Создать новый проект в CODESYS V3.5 (язык программы не имеет значения).
- 2. В программе PLC_PRG объявить следующие переменные:



Рисунок 4.2.1 – Объявление переменных программы PLC_PRG

3. Добавить в проект компонент Символьная конфигурация:



Рисунок 4.2.2 – Добавление компонента Символьная конфигурация

При добавлении компонента пользователь может выбрать следующие настройки:

- Включить комментарии в XML если установлена галочка, то в файл символьной конфигурации будут включены комментарии к переменным;
- Поддержка функций ОРС UA если установлена галочка, то в файл символьной конфигурации добавляется дополнительная информация, необходимая для поддержки функций ОРС UA сервера. ОРС UA сервер поддерживается в следующих контроллерах OBEH: СПК1хх [M01] (начиная с прошивки 1.1.0611.1056), ПЛК2хх. См. пример в п. 4.6.
- Размещение данных клиента пользователь может выбрать структуру файла символьной конфигурации – совместимую со старыми версиями или оптимизированную. Оптимизированная структура поддерживается начиная с CODESYS V3.5 SP7. Более подробная информация о различиях в размещении описана в <u>справке CODESYS</u>.

Дополнительные настройки компонента описаны в <u>справке CODESYS</u>.

4. После добавления компонента **Символьная конфигурация** следует выполнить компиляцию проекта:

📲 🖞 Символьная конфигурация 🗙								
🕅 Вид 🗸 🎬 Компиляция 🛛 🛱 Settings 🔸								
Execute "Build" command to be able to select variables (you need an error-free build). Details Измененная символьная конфигурация будет передана при следующей загрузке или онлайн-изменении								
Символы	Права доступа	Максимум	ум Атрибут Тип Члены Комментарий					

Рисунок 4.2.3 – Кнопка компиляции проекта после создания символьной конфигурации

В случае добавления в проект новых переменных, для внесения изменений в символьную конфигурацию предварительно требуется выполнить компиляцию проекта.

- 5. Пометить галочками переменные, которые будут считываться/изменяться ОРС-сервером и указать для каждой из них права доступа (со стороны ОРС-сервера). Для прав доступа используются следующие пиктограммы:
 - 🧇 только чтение;
 - 🍫 🛛 только запись;
 - ヤ чтение/запись.



ПРИМЕЧАНИЕ

В случае подключения к <u>OwenCloud</u> параметры с типом доступа **Только чтение** добавляются в OwenCloud в группу опроса **Оперативные**, параметры с типом доступа **Чтение и запись** – в группы **Конфигурационные** и **Управляемые**.

🔎 🖞 Символьная конфигурация 🗙								
🕅 Вид 👻 Компиляция 🛱 Settings 🕶								
Измененная символьная конфигура	ция будет передана	при следующей	і загрузке илі	и онлайн-і	изменении			
Символы	Права доступа	Максимум	Атрибут	Тип	Члены	Комментарий		
🖅 🗐 📄 Constants								
🖲 🔲 📄 IoConfig_Globals								
PLC_PRG								
🛛 📝 iVar	*	*		INT		целое число		
		*		REAL		число с плавающей точкой		
Var 🖉 🖗 xVar	× /	*		BOOL		логическое значение		
[] {} IecVarAccessLibrary								

Рисунок 4.2.4 – Добавление компонента Символьная конфигурация

Настройка контроллера завершена. После загрузки проекта следует выполнить команду Создать загрузочное приложение из меню Онлайн.

4.2.2 Настройка ОРС-сервера

Для настройки ОРС-сервера следует:

1. Запустить приложение **OPC Configurator** (из **меню Пуск** или папки **CODESYS OPC Server V3**, расположенной в директории установки **CODESYS**).

	_	
JS CODESYS	*	
IM 3S Licensing Manager		
CODESYS		Евгений Александрович
CODESYS Control Win V3		КИСЛОВ
🌗 CODESYS Gateway V3		Документы
CODESYS OPC Server V3		
🔁 AE Configurator User Guide	_	Изображения
🐞 AE Configurator		
🔁 CODESYS OPC Server V3 User Guide		Музыка
OPC Configurator		
📙 Gateway V2.3	=	Компьютер

Рисунок 4.2.5 – Запуск приложения OPC Configurator

2. Нажать ПКМ на узел Server и в контекстном меню выбрать команду Append PLC:

🌘 OP	OPCConfig - C:\ProgramData\CoDeSysOPC\OPCServer.ini								
File	Edit	?							
	Serve			Settinas	for OPC	Server			
			New Redundancygroup	Ctrl+	G				
			Append PLC	Ctrl+	A				
			Delete PLC	Ctrl+	D				
			Rename PLC	Ctrl+	R	te Rate (ms):	200		
			Reset PLC	Ctrl+	Z				
		_			<u>S</u> ync	: Init:			
					Write	es produce data	change calls 🔲		
					Usel	Colon as PLC-na	ame separator 🔲		
					Supp	oress callbacks o	on add/remove 🕅		
					- Logai	ina			
					▼ Er	nable logging (D)	efaultevents)		
					🖂 Lo	g Additional Eve	ents		
					🖂 Ac	ld Debug Event	s (slow!)		

Рисунок 4.2.6 – Добавление контроллера в ОРС-сервер

3. На вкладке PLC1 указать интерфейс, по которому будут связаны контроллер и OPC-сервер – GATEWAY3 (Ethernet).

OPCConfig - C:\ProgramData\CoDeSysOPC\OPCServer.ini							
File Edit ?							
⊡	Settings for PLC1						
Connection	Interface:	GATEWAY3	-				
π	Project <u>n</u> ame:	SIMULATION ARTI3	*				
		GATEWAY3 SIMULATION3					

Рисунок 4.2.7 – Выбор интерфейса связи контроллера и ОРС-сервера

4. На вкладке **Connection** нажать кнопку **Edit** и указать IP-адрес контроллера.

OPCConfig - C:\ProgramData\CoD	DeSysOPC\OPCServer.ini	A.C.
File Edit ?		
E Server ∰ PLC1 	Settings for connection to PLC1	Expert
	Gateway: Tcp/lp Address: localhost Port: 1217	
	Device:	
	Address 0000 Address from CoDeSys V3 Device Scan	
CoDeSys addre	ess of PLC	
Gateway IP-Address Port	localhost 1217	
PLC name (rec	commended) or address	
Use Tcp/lp blo	ockdriver 🔽	
IP Address of	PLC 10.2.11.39	
IP Port of PLC	11740	
	1	

Рисунок 4.2.8 – Указание ІР-адреса контроллера

4 Связь со SCADA-системой через ОРС-сервер

5. Сохранить настройки ОРС-сервера:

0 🌾	PCConfig -	C:\ProgramDat	a\CoDeSysO
File	Edit ?		
	Open	Ctrl+O	1
	New	Ctrl+N	
	Save	Ctrl+S	
	Save as		
	Last File		
	Exit		

Рисунок 4.2.9 – Сохранение настроек ОРС-сервера

Настройка OPC-сервера завершена. Приложение OPC Configurator можно закрыть.

Затем следует загрузить проект, созданный в <u>п. 4.2.1</u>, в контроллер и убедиться, что контроллер находится в одной локальной сети с OPC-сервером. После загрузки можно переходить к <u>п. 4.7</u>.

ПРИМЕЧАНИЕ

При добавлении OPC-сервера CODESYS V3 в SCADA-систему может возникнуть следующая ошибка:



Рисунок 4.2.10 – Ошибка при добавлении ОРС-сервера CODESYS V3 в SCADA-систему

В этом случае следует убедиться, что версия OPC-сервера, установленная в системе, совпадает с версией среды программирования, в которую был установлен пакет таргет-файлов для контроллеров OBEH.

Если версии OPC-сервера и среды CODESYS совпадают, то следует перейти в директорию установки CODEYS (...\Codesys) и запустить файл **орс.bat** от имени администратора, после чего повторить процедуру добавления OPC-сервера.

4.3 MasterOPC Universal Modbus Server

4.3.1 Настройка контроллера

Для настройки контроллера в режиме Modbus TCP Slave следует:

- 1. Создать новый проект CODESYS V3.5 (язык программы не имеет значения).
- 2. Добавить в проект объединение с именем Real_Word:



Рисунок 4.3.1 – Добавление в проект объединения

В объединении объявить переменную **rRealValue** типа **REAL** и массив **awModbusReal** типа **WORD**, содержащий два элемента:

/ 4	🧋 Rea	il_Word 🗙	
	1	TYPE Real_Word :	
	2	UNION	
	3	rRealValue	:REAL;
	4	awModbusReal	:ARRAY [01] OF WORD;
	5	END_UNION	
	6	END TYPE	

Рисунок 4.3.2 – Объявление переменных объединения

3. В программе PLC_PRG объявить следующие переменные:

	PLC_	RG 🗙	
	1	ROGRAM PLC_PRG	
-	2	/AR	
	3	(* данные, которые считывает ОРС-сервер *)	
	4	xVar_OpcRead: BOOL;	
	5	wBitMask_OpcRead: WORD;	
	6	wVar_OpcRead: WORD;	
	7	_rVar_OpcRead: Real_Word;	
	8		
	9	(* данные, которые записывает OPC-сервер *))
1	LO	xVar_OpcWrite: BOOL;	
1	1	wBitMask_OpcWrite: WORD;	
1	.2	wVar_OpcWrite: WORD;	
1	13	_rVar_OpcWrite: Real_Word;	
1	14	ND VAR	

Рисунок 4.3.3 – Объявление переменных программы PLC_PRG

4. Добавить в проект компонент Ethernet.



ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию таргет-файла контроллера.



Рисунок 4.3.4 – Добавление компонента Ethernet

Затем следует установить соединение с контроллером на вкладке Device.

На вкладке **Конфигурация Ethernet** выбрать адаптер с IP-адресом, совпадающим с IP-адресом контроллера:

tonipin y pages concined	Интерфейс: eth0			J	
Состояние	ІР-адрес	10 . 2 . 1	11 . 170	\mathbf{N}	
thernet Device Соотнесение ходов/выходов	Маска подсети	255 . 255 . 0	0.0		
нформация	Gateway по умолчанию	10 . 2 .	1.1		
	Adjust Operating Syst	em Settings		\	
	_		Сетевые ад	аптеры	×
			Интерфе	йсы:	
			Имя	Описание	IP-адрес
			lo		127.0.0.1
			eth0		10.2.11.170
			sitO		0.0.0.0
			usb0		10.0.6.10
			IP-адрес		10 . 2 . 11 . 170
			Маска п	одсети	255 . 255 . 0 . 0
			Gateway	по умолчанию	10 . 2 . 1 . 1
			MAG		77.00.77.00.00
			мас-ад	ec 6A	.11.00.17
		y			ОК Отмена

Рисунок 4.3.5 – Настройки компонента Ethernet

5. В компонент Ethernet добавить компонент Modbus TCP Slave Device.



ПРИМЕЧАНИЕ

Версия компонента не должна превышать версию target-файла контроллера.

E Joneson J Device (SPK1xx[M01]) Device (SPK1xx[M01]) Device (SPK1xx[M01]) Device (SPK1xx[M01]) Comparison Application Comparison		۲		Имя: Мос Действие © Добави	busTCP_Slave_Device ть устройство 💿 Вставить устрой	ство 🔿 Подключить устройство () Обновить	устройство
Menzakep Subnortes R. C. MG (MG) Martaak	* == *	Вырезать Кольсовать Вставить Уданить Обзор		Введите ст Имя — Э Раз — Э Гр — Э — Э — Э — Э — Э — Э — Э — Э	pory gran nonvorse creations and a second se	Ppovesourren: <u>cAl vendors></u> Ppovesourrens 35 - Smart Software Solutions GmbH 35 - Smart Software Solutions GmbH	Версия 3.3.0.0 3.3.0.10	Списание А A device tha A device tha
- (III Debug (Debug)		Рефакториег Свойства Добавите исконста Добавите искусти Добавите устройство Вставите устройство Откл. устройство Обновите устройство Рефактировате объект	, 	 Группи; Ин Пр Гру Веј 	Модил (P Save Device Modul (P Save Device Modul (P Save Device m	3 - Smart Software Solutions GmbH 3 - Smart Software Solutions GmbH rs ace septow (gna skcneptos) Roomer Constructions GmbH	3.5.10.0 3.5.11.0	A device tha A device tha + +
		Годантировано объект в Изменить I/О-соотнесения Импорт соотнесения из СSV Экспортировать соотнесения в СSV. Экуляция		рен Hoi Om Добавить Ethernet Ф (Мож	обок 55,110 нер нодели: ссание: А device that works as a Modbu выбранное устройство как после но выбрать другой таргет-узел, пок	s TCP Slave. диего потомка окно открыто.)	DDABNTD VITTO	

Рисунок 4.3.6 – Добавление компонента Modbus TCP Slave Device

В настройках компонента на вкладке **Страница конфигурации** указать адрес slave-устройства (в примере используется адрес **1**) и порт для Modbus TCP (**502**).

ModbusTCP_Slave_Device X									
Страница конфигурации	Заданные параметры								
Modbus TCP Slave Device	🔲 Таймаут:	500 🔶 (мс)							
Соотнесение входов/выходов	Slave-nopt:	502							
Информация	Unit ID:	1							
	Регистры временного хранения (%IW):	10							
	Входные регистры (% QW):	10							

Рисунок 4.3.7 – Настройки компонента Modbus TCP Slave Device

На вкладке Modbus TCP Slave Device Соотнесение входов/выходов привязать к регистрам переменные программы. У параметра Всегда обновлять переменные следует выставить значение Включено 2.

аница конфигурации	Найти переменную Фильтр Показать все -										
dbus TCP Slave Device	Переменная		C	оотнесение	Канал	Адрес	Адрес Тип		Единица	Описание	
тнесение входов/выходов	B Ng				Входы	%IW0	ARRAY [09]	OF WORD		Регистры временн	юго хранения М
PRILEMON	🔒 - 🍫				Входы[0]	%IW0	WORD				
o priodo M	- 🁋 Applica	ation.PLC PRG.xVar OpcWrite		٠	BitO	%JX0.0	BOOL				
				•	Bit1	%IX0.1	BOOL				
					Bit2	%TX0_2	BOOL				
	1 . ×				Bit3	96TX0.3	BOOL				
					Rit4	%IX0.4	BOOL				
					Bit5	96IX0.5	BOOL				
					Bit6	96100.6	BOOL				
					Bit7	96100.7	BOOL				
					Bits	%IV1.0	BOOL				
					Ditto Ditto	96TV 1 1	ROOL				
	×				Dit 9	701×1.1	BOOL				
					Dit 10	761X1.2	BOOL				
	×				Bi+12	96.TV1 4	ROOL				
					DIT12	%1X1.4	BOOL				
					DIC13	%IX1.5	BOOL				
					DIT14	%LX 1.6	BOOL				
				2.	Bit15	%IX1.7	BOOL				
	Application	.PLC_PRG.wBitMask_OpcWrite		2	Входы[1]	%1W1	WORD				
	Application	I.PLC_PRG.wVar_OpcWrite		2	Входы[2]	%GW2	WORD				
	Application	I.PLC_PRGrVar_OpcWrite.awModbusR	eal[0]		Входы[3]	%IW3	WORD				
PLC_PRG Modbus Страница конфигурации	TCP_Slave_Device X Найти переменную	Фильтр	Показать все		•						
PLC_PRG Modbus	TCP_Slave_Device X Найти переменную Переменная	Фильтр	Показать все Соотнесение	Канал	• Адрес	Тип	Единица	Описание			·
PLC_PRG M Modbus Cтраница конфигурации Modbus TCP Slave Device Cоотнесение входов/выходов	ТСР_Slave_Device × Найти переменную Переменная	Фильтр	Показать все Соотнесение	Канал Входы[8]	• Адрес %IW8	Tun WORD	Единица	Описание			
	ТСР_Slave_Device × Найти переменную Переменная В - Чр В - Чр	Фильтр	Показать все Соотнесение	Канал Входы[8] Входы[9]	Appec %IW8 %IW9	Tun WORD WORD	Единица	Описание	erre - Madu a		
PLC_PRG Modbus Crpaница конфигурации Modbus TCP Slave Device Coornecenne входов/выходов Информация	ТСР_Slave_Device × Найти переменную Переменная ⊕ Чр ⊕ Чр ⊕ Чр ⊕ Гр	Фильтр	Показать все	Канал Входы[8] Входы[9] Выходы Выходы[0]	• Адрес %IW8 %IW9 %QW0 %QW0	Tun WORD WORD ARRAY (09) OF WOR WORD	Единица	Описание Входные реги	истры Modbus		
Р.С.Р.К. М Новые Страница конфигурации Страница конфигурации Модица TCP Slave Device Соотнесение входов/виходов Информация	TCP_Slave_Device X Найти переменную Переменная • *% • *% • *% • *% • *%	Фильтр n.R.C. PRG.viver_OpyRead	Показать все Соотнесение	Канал Входы[8] Входы[9] Выходы Выходы Выходы[0] Выходы[0]	Адрес %IW8 %IW9 %QW0 %QW0 %QW0	Tim WORD WORD ARRAY [09] OF WOR WORD BOOL	Единица	Описание Входные реги	истры Modbus		
ПСРК МОНОВИЯ СОРК МОНОВИЯ СТраница конфигурации Модоиз ТСР Slave Device Соотнесение водов/выходов Информация	TCP_Slave_Device X Найти переменную Переменная 4 1/9 5 1/9	Фильтр n.R.C_JRG.xVirr_OpxRead	Показать все	Канал Входы(8) Вюды(9) Выходы Выходы[0] Віt0 Віt1	Appec %IW8 %IW9 %QW0 %QW0 %QW0 %QX0.1	THE WORD WORD ARRAY [09] OF WOR WORD BOOL BOOL	Единица	Описание Входные реги	истры Modbus		
Р.С.РКС об Родински страница конфектурации Страница конфектурации Модина ССР Slave Device Соотнесение возде/зикодов Информация	TCP_Slave_Device X Найти переменную Переменная В 19 В 19 В 19 В 19 В 19 В 19 В 19 В 19	Ownerp	Показать все Соотнесение	Канал Входы[8] Вюходы[9] Выходы[0] ВіЮ ВіЮ ВіЮ ВіЮ ВіЮ	← Appec %EW8 %EW9 %GW0	THE WORD WORD ARRAY [09] OF WOR WORD BOOL BOOL BOOL	Eдиница	Описание Входные реги	ктры Modbus		
В РС-РКС об Родовия Странация сонфетурация Модово страно ренес Соотнесение входод (выходов Информация	ItOP_Slave_Device X Haitm nepextemyto Image: Constraint of the state	Фильтр n.P.C_PRG.xVar_OpcRead	Показать все Соотнесение	Канал Входы(8) Вюходы(9) Выходы(0) Виходы(0) Виходы(0) Виходы(0) Виходы(0) Виходы(0) Виходы(0) Виходы(0) Виходы(2) Вихода(2)	← Appec %EW8 %EW9 %GW0	Tun WORD ARRAY [09] OF WOR WORD BOOL BOOL BOOL BOOL BOOL	Единица	Описание Входные реги	ктры Modbus		
В РССРКС об Родина Страница конфитурация Модица ТСР Зака Венка Состанесние воробутилодов Информация	ICP_Slave_Device X Haitu nepexennyto Repetentes * *9 * *	Фильтр n.P.C_PRG.xVar_OpcRead	Показать все Соотнесение	Канал Входы[8] Вкоды[9] Выходы[0] Віt0 Віt1 Віt1 Віt2 Віt3 Віt4 Віt4	Appec %	Tun WORD WORD ARRAY [0.3] OF WOR BOOL BOOL BOOL BOOL BOOL BOOL BOOL	Единица RD	Описание Входные рег	істры Modbus		
В РС-РКС об Родина Странаца конфитурация Модица ТС факе рексе Соотнесение входов/закодов Информация	ICP_Slave_Device X Haim nepexternyto Representation *** *** *** *** *** *** *** *	@wnerp n.R.C_PRG.sWer_OpcRead	Показать все Соотнесение	Канал Входы[8] Вкоды[9] Выходы[0] Віко Віко Вік1 Вік1 Вік2 Вік3 Вік4 Вік5	Appec SetW8 SetW9 SetW9 SetW0 S	Tun WORD ARRAY [09] OF WOR BOOL	Eдиница	Описание Входные реги	кстры Modbus		
В РССРКС об Родина Страница конфитурация Модиоц тС факе ранке Соотнесение входод (выходов Информация	ITO_Slave_Device X Haitu nepexeniyo □ Pepexeniya □ · · · · · □ · · · · □ · · · · □ · · · · □ · · · · □ · · ·	Фильтр n.P.C_PRG.xVar_OpcRead	Показать все	Канал Входы(8) Входы(9) Выходы(9) Выходы(0) Віt1 Віt2 Віt3 Віt4 Віt5 Віt5 Віt7	▼ Aqpec %£W8 %£W9 %QW0 %QW0 %QW0 %QX0.1 %QX0.2 %QX0.3 %QX0.4 %QX0.5 %QX0.5	Tun WORD WORD ARRAY [09] OF WOR BOOL	Eдиница	Описание Входные реги	ястры Modbus		^
В РС-РКС об Модина Страница конфитурации Модиа тобу ако-рексе Соотнесение виздебланизов Пиформация	ICP_Slave_Device × Haitu nepeutentyo ■ Peputentaa ■ *9 ■ *9	Φκπετρ n.P.C_PRG.xVør_OpsRead	Показать все	Канал Входы(S) Вклоды(9) Вклоды(0) Вкл Вкл Вкл Вкл Вкл Вкл Вкл Вкл Вкл Вкл	Agpec 96000 962000 96QW0 96QW0 96QW0.2 96QW0.3 96QW0.4 96QW0.5 96QW0.6 96QW0.6 96QW0.6 96QW0.6 96QW1.0	Twn WORD WORD ARRAY [09] OF WOR BOOL	RD	Описание Входные рег	истры Modbus		
В РС/РКС об Родина Странаца Конфитурация Модиш такана Конфитурация Соотносние входов/закодов Информация	ITO_SIANe_Device X Haittu nepestemyoo Перезиника *** *** *** *** *** *** *** *	@wnerp	Показать все	Канал Входы(8) Входы(9) Вьходы(0) Віта Віта Віта Віта Віта Віта Віта Віта	Appec %LW8 %LW9 %LW9 %QW0 %QW0.2 %QX0.2 %QX0.3 %QX0.6 %QX0.7 %QX0.7 %QX0.7 %QX0.7 %QX1.1	Tun WORD WORD ARART (0.9) OF WORD BOOL	RD Eдиница	Описание Входные реги	ктры Modbus		
В РСРКС В РОССКА Странал сонфутурация Модерь стране Росска Соотнессние входод(выходов Информация	ITO_Slave_Device X Haitu nepexeniyo ■ Heatu nepexeniyo ■ *** ■ ***	Фильтр n.P.C_PRG.xVar_OpcRead	Показать все Соотнесение ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	Канал Входь[9] Входы[9] Ваходы[9] Ваходы[0] Віта Віта Віта Віта Віта Віта Віта Віта	Appec %LW8 %LW9 %QW0 %QW0 %QW0.2 %QW0.2 %QW0.3 %QW0.6 %QW0.7 %QW0.7 %QW0.7 %QW1.1 %QW1.2	Tun WORD WORD ARRAY [0.8] OF WOR BOOL	RD Eдиница	Описание Входные реги	ктры Modbus		
ПРС/РКС ОВ РИССИХ Страная Сонфатурация Модица Такаче Регос Соотнесение водов/выходов Ганформация	ITO _ Slave_Device X Haim nepexeense □ Pepexeense □ * *9 □ * 0 - *0 - *0	Ownerp	Показать все	Канал Входы [8] Входы [9] Ваходы (9] Ваходы (0] Ваходы (0) Ваходы	Appec 961W8 962W0 962W0 962W0 962W0 962W0 962W0 962W0.2 962W0.3 962W0.6 962W0.7 962W0.6 962W1.0 962W1.1 962W1.2 962W1.3 962W1.3	Tim WORD ARPAY [0.5] OF WOI BOOL	Единица RD	Описание Входные реги	кстры Modbus		
В Р.С./Ж. В Рессия Странка конфитурация Модиш таках на конфитурация Соотвеснике возреднаходов Информация	IGP_SIARe_Device X Haitru nepestemyoo Перемениза * *9 * *9	Фильтр n.R.C_PRG.stVar_OpvRead	Показать все Соотнесение	Канал Входь[9] Воходь[9] Воходь[9] Воходь[9] Воходы Вахода Ваход	честия	Tun WORD WORD ARRAY [09] OF WOR BOOL	Eдиница RD	Описание Входные реги	ктры Modbus		
В РСРКС В РОССКА Странки конфутурани Модор тС дако Рокс Соотнесения входод(выходол Информация	ITO_Slave_Device × Haitu nepexentyo ■ Haitu nepexentyo ■ + + + + ■ + + + + + ■ + + + + + ■ + + + + + + ■ + + + + + + ■ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	Фильтр n.P.C_PRG.xVar_OpcRead	Показать все	Kanan Bxoate(8) Bxxoate(9) Bxxoate(9) Bxxoate(0) Bt1 Bt1 Bt1 Bt1 Bt1 Bt1 Bt1 Bt1 Bt1 Bt1		Tun WORD WORD ARRAY [0:-8] OF WOR BOOL	Единице RD	Описание Входные реги	ктры Modbus_		
В РС/РКС об Россия Страница конфитурация Мозбра: ТС 2000 Соотнесение возов/выходов Неформация	IGT _Slave_Device X Haitta nepessennyo □ Popsesent □ · · · · □ · · · · · · □ · · · · · · · · · · □ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Ownerp	Похазать все	Канал Входы(9) Вклоды(9) Вклоды Вклоды Вклоды(0) Вк1 Вк1 Вк1 Вк1 Вк1 Вк1 Вк1 Вк1 Вк1 Вк1		Tun WORD WORD BOOL	Eдиница RD	Описание Входные рег	scrper Modbus		
В Р.С. Ж.С. у Родина Странка конфитурация Модил табано Текар Соотвеснике возрабуванодов Информация	ITO _ Slave _ Device X Haltru nepescennyo Переменика * * * * * * * * * * * * * * * *	Ownerp	Показать все	Kanan Kanan(0) Bxonan(0) Bxonan(0) Bxonan(0) Btonan(0) Btonan(0) Bt1 Bt2 Bt3 Bt4 Bt5 Bt6 Bt7 Bt8 Bt9 Bt1 Bt1 Bt2 Bt3 Bt4 Bt5 Bt6 Bt1 Bt12 Bt13 Bt14 Bt15 Bt15 Bt15 Bt15 Bt15	Appec 941W8 941W9 942W0 942W0 942W0 942W0 942W0 942W0.2 942W0.3 942W0.4 942W0.5 942W0.5 942W0.7 942W0.7 942W1.2 942W1.2 942W1.2 942W1.3 942W1.4 942W1.6 942W1.6 942W1.6 942W1.6 942W1.6	Tun WORD WORD ARAY [0.9] OF WOR BOOL	Egennus RD	Описание Входные реги	scrpe Modbus		
Р. Р.С.РКС об Молона Страница конфитурации Модиш то 2000 и 2000 и 2000 и 2000 Соотвесение виздае/зыходов Информация	ITO _ Slave_Device × Haitu nepexeniyo ■ Pepxeniya ■ * *9 ■ ***	Фильтр n.P.C_PRG.xVar_OpcRead C_PRG.w8itMask_OpcRead C_PRG.w8itMask_OpcRead C_PRG.w8itMask_OpcRead	Оказать все	Канал Входь [0] Входь [0] Входь [0] Вклодь [0] Вклодь [0] Вк1 Вк12 В15 В16 В17 В18 В19 В11 В12 В13 В14 В15 В16 В17 В18 В19 В110 В111 В112 В113 В114 В115 В113 В114 В115 В116 В117	Appec %LW9 %QW0 %QW0 %QW0 %QW0.2 %QW0.3 %QX0.3 %QX0.5 %QX0.7 %QX0.7 %QX1.0 %QX1.1 %QX1.2 %QX1.4 %QX1.5 %QX1.5 %QX1.15 %QX1.5 %QX1.16 %QQX1.6 %QQX1.7 %QQX1.6 %QQX1.7 %QQW1.6 %QQW1.7 %QQW1.6	Tun WORD WORD ARRAY [0.9] OF WOR 800L	Единица RD	Описание Входные реги	кстры Modbus		
В РС/РКС об Россия Страница конфитурация Модица ТСЯ дам рексе Соотнесение входов/заходов Информация	Idor_slave_Device X Hashtu nepessennyoo Imperative statements Imperative statements Imperative statements Imperative s	Ownerp n.R.C.JRG.wWw_OpcRead C.JRG.wBMask_OpcRead C.JRG.wWw_OpcRead C.JRG.wWw_OpcRead C.JRG.wWw_OpcRead	Показать все	Kanan Bxogan [0] Bxogan [0] Bxogan [0] Bxogan [0] Bt0 Bt1 Bt2 Bt3 Bt4 Bt5 Bt5 Bt6 Bt7 Bt8 Bt9 Bt11 Bt12 Bt13 Bt14 Bt12 Bt13 Bt14 Bt12 Bt13 Bt14 Bt15 Bxxxxxxx[1] Bxxxxxxx[1] Bxxxxxxx[1]	Appec 9strvis 9	Tun WORD WORD MORD BOOL WORD WORD WORD	Egnmus RD	Описание Входные реги	ктры Modbus		
Стрякца конфитурации Стрякца конфитурации Модеш технософитурации Состисение входов/закодов Информация	ITO _ SHARE _ Device X Haitru nepestemyo Переменная	Ownerp n.P.C_PRG.xVer_OpcRead C_PRG.wBMak_OpcRead C_PRG.wBMak_OpcRead C_PRG.wTer_OpcRead C_PRG.yTer_OpcRead	Показать все	Katan Bxoaps[0] Bxxxaps[0] Bxxxaps[0] Bxxxaps[0] Btd		Tun WORD WORD ARRAY [0.9] OF WOR BOOL B	Единица RD	Описание Входные реги	ктры Modbus		
В РС/РКС об Россия Страница конфитурации Модила ТСР замереное Соотнесение виздел/выходов Информация	IGP_SIANS_Device X Haim nepexeensy to Representations ■ *9 ■	Ownerp n.R.C.J.R.G. xWar_OpcRead C.J.R.G. wWar_OpcRead C.J.R.G. wWar_OpcRead C.J.R.G. wWar_OpcRead C.J.R.G. wWar_OpcRead C.J.R.G. wWar_OpcRead.amModouReal[0] C.J.R.G. wWar_OpcRead.amModouReal[1]	Похазать все	Kanan Boogan [6] Boogan [6] Bonogan [0] Bhroogan [0] Bhrill Bhri		Tim WORD MORD ARRAY [09] OF WOR BOOL WORD WORD WORD WORD	Единица RD	Описание Входные рег	ктры Modbus		
В РС/РКС от от риских Страница конфитурация Модица ТСФИ Каке Рексе Соотнесение входов/закодов Информация	Ido_slave_Device X Hahru nepestemyo Representation Representatio Representation Representatio Re	Ownerp n.R.C_PRG.xVir_OpcRead C_PRG.w8HMak_OpcRead C_PRG.wVir_OpcRead C_PRG.vVir_OpcRead C_PRG.vVir_OpcRead anWodbuReal[0] C_PRGYVir_OpcRead.anWodbuReal[1]	Похазать все	Канал Входы [8] Входы [9] Входы [9] Вхохады [9] В	Appec %LW9 %LW0 %LW0 %LW0 %LW0 %LW0 %GU0.3 %GU0.5 %GU0.5 %GU0.6 %GU1.1 %GU1.2 %GU1.4 %GU1.4 %GU1.5 %GU1.4 %GU1.6 %GU1.6 %GU1.6 %GU1.6 %GU1.6 %GU1.6 %GU1.6	Tun WORD MORD ARRAY [0, 6] OF WOIL BOOL WORD WORD WORD WORD WORD WORD WORD WORD	Epimilia RD	Описание Входные рет	Actiper Modbus		
В Р.С. Ж.С. у Р. Роский Странки конфетурация Модио IT-бале ренсе Соотнесние входор/выходор Информыция	ITO _ Slave_Device X Haitu nepesseniyo Representation P ■ * * * * ■ * * ■ * * ■ * * * * *	Ownerp		Kanan Bxoals [0] Bxoals [0] Bxoals [0] Bxoals [0] Bita		Tun WGRD WGRD ARRAY [09] OF WOR BOOL WORD WORD WORD WORD WORD	Единица RD	Описание	KTPel Modbus		

Рисунок 4.3.8 – Привязка переменных к регистрам

ПРИМЕЧАНИЕ

i

Holding регистры (к которым привязаны **OPC_write** переменные), могут записываться мастер-устройством (в данном случае – OPC-сервером), но не могут быть изменены из программы контроллера. **Input** регистры (к которым привязаны **OPC_read** переменные) могут быть изменены из программы, но не могут быть записаны OPC-сервером.

В результате в контроллере будет сформирована следующая карта регистров:

Область памяти	Адрес регистра	Переменная	Тип переменной
	0х0 (бит 0)	xVar_OpcWrite	BOOL
Coils	0x1	wBitMask_OpcWrite	WORD (битовая маска)
Holding Registers	0x2	wVar_ OpcWrite	WORD
	0x3 – 0x4	_rVar_ OpcWrite	ARRAY [01] OF WORD / REAL
	0х0 (бит 0)	xVar_OpcRead	BOOL
Discrete Inputs	0x1	wBitMask_OpcRead	WORD (битовая маска)
Input Registers	0x2	wVar_OpcRead	WORD
	0x3 – 0x4	_rVar_ OpcRead…	ARRAY [01] OF WORD / REAL

Таблица 4.2 – Карта регистров контроллера
Более подробно вопросы настройки Modbus Slave (в том числе Modbus Serial Slave) рассмотрены в документе CODESYS V3.5. Modbus.

Созданный в данном пункте проект доступен для скачивания: <u>Example OPC.zip</u>

Пример создан в среде CODESYS V3.5 SP11 Patch 5 и подразумевает запуск на CПК1xx [M01] с таргетфайлом 3.5.11.x. В случае необходимости запуска проекта на другом устройстве следует изменить таргет-файл в проекте (ПКМ на узел Device – Обновить устройство).



ПРИМЕЧАНИЕ

В рамках примера битовая маска (регистр 1) используется для демонстрации чтения/записи группы переменных типа BOOL с помощью одного регистра. Таким образом можно уменьшить объем передаваемых данных. В примере используется только нулевой бит битовой маски.



ПРИМЕЧАНИЕ

В рамках примера рассматривается обмен по протоколу Modbus TCP. В случае необходимости использовать протокол Modbus RTU следует вместо компонентов Ethernet и Modbus TCP Slave Device использовать компоненты Modbus COM и Modbus Serial Slave Device. Более подробная информация приведена в руководстве CODESYS V3.5. Modbus.

4.3.2 Настройка ОРС-сервера

Для настройки ОРС-сервера следует:

- 1. Установить и запустить MasterOPC Universal Modbus Server.
- **2.** Нажать **ПКМ** на узел **Server** и добавить коммуникационный узел. В его настройках указать тип **TCP/IP** и сетевые настройки (**IP-адрес** и **порт**). Сетевые настройки должны соответствовать настройкам контроллера (см. <u>п. 4.3.1</u>, пп. 4–5).

	MasterOPC Universal Me	odbus Serve	r Demo 60000 1 hour Build - 4.1.1	
Конфигурация Общие настро	ойки Помощь			
 Создать Сохранить как Открыть Сделать стартовым 	Добавить узел Добавит Добавить устройство Перемес	ъ тег тить ввер	 Переименовать Худалить Окопировать Сотменить 	
Сохранить Импорт из версии 2.0 Файл конфигурации	Добавить группу Перемес Сервер	тить вни	Редактирование коммуникационного узла	
Текушая конфигурация : 11.mbp	Ссрвер		Имя узла Node1	
Объекты			В Общие настройки	
			Комментарий	
Добавить Коммун	икационный узел		Включен в работу	True
	ooune noerponni		Тип узла	TCP/IP
импорт узла	Комментарий		Настройки TCP/IP	
Узлы в работе	Показ окна из трея	True	IP адрес	10.2.11.170
	Парольный доступ к редактированию	False	IР порт	502
	Журнал		Время ожидания соединения (с)	10
	Разрешение записи	False	Повторы при ошибке	3
	ОРСИА Сервер		Межсимвольный таймаут (мс)	1000
	Подключение	False	🗉 Скрипт	
	ЕС104 Сервер	E-l	Выполнение скрипта	False
	Подключение	Faise	Дополнительные настройки	
			Slave подключение	False
			Modbus поверх TCP	False
			Принудительный разрыв соединения в каждом цикле	False
			Отслеживать Transaction ID	True
			Подключение в режиме ТСР сервера	False
			Использовать резервные каналы	False
			П Тиражировать 1 🕞 Да	Нет
CE	зойства объекта			
Режим Конфигурирование	Теги : Разрешено - 60000. Загр	оужено -	0	

Рисунок 4.3.9 – Добавление коммуникационного узла

4 Связь со SCADA-системой через OPC-сервер

Нажать ПКМ на коммуникационный узел и добавить устройство с названием Device1. В настройках устройства указать адрес 1 (в соответствии с адресом контроллера, см. п. 4.3.1, пп. 5). По умолчанию период опроса составляет 1000 мс – в случае необходимости следует уменьшить это значение.



Рисунок 4.3.10 – Добавление устройства

4. Нажать **ПКМ** на устройство и добавить 8 тегов. Число тегов соответствует числу переменных, считываемых/записываемых в контроллере. Настройки тегов приведены ниже.

		MasterOF	C Universal Modbus Se	rver Demo 60000	1 hour Build - 4.1.1				×
Конфигур	оация Общие настрой	ки Помощь							
🗐 Создать 💾	Сохранить как	🗓 Добавить узел	🖏 Добавить тег	🗐 n	ереименовать 🄀 Удалить				
🖗 Открыть 🛛 🛷	Сделать стартовым	🖏 Добавить устройство	👚 Переместить в						
📔 Сохранить 📋	Импорт из версии 2.0	🍕 Добавить группу	👆 Переместить в	Гедактиро					
Файл к	онфигурации	Сере	зер	Имя тега	xVar_OpcWrite				
Текущая конфигу	ирация : 11.mbp			🗉 Общие н	астройки				
Объекты				Коммента	арий				
🖃 🗊 Сервер	Vct	пойство < <modbus>> : Г</modbus>	evice1	Включен	в работу	-	True		
🖮 🛷 Node1				Регион			COILS		
🛄 🛄 Devic	e1 🛛 🖓 🗠 🕻	Общие настройки		Адрес		(0x0000)	0		
	Добавить	Ter		Тип данн	ных в устройстве	_	bool		
	Переименовать	Группу		Тип данн	ых в сервере	_	bool		
	Дублировать	Подустройство		Тип дост	упа		ReadWrite		
	Улалить	вета (мс)		Скрипт			c 1		
	здалить	при ошиоке		Разрешен	ние выполнения скрипта посл	е чтения	False		
	Вырезать		и ошибке	Разрешен	ние выполнения скрипта пере	ед записью	Faise		
	Копировать	проса	Пошноке	Дополни	ительно		False		
	і рупповые операции	ость периода опро	ca	Наличие	отдельного регистра записи		False		_
	Экспорт устройства	я фаза			pasy noche sanicu		i aise		_
	Импорт подустройств	ва			DVD		Falso		
	Экспорт тегов	сле запуска		При дост	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		1 disc		
	Импорт тегов	а запроса после г	олучения ответа						
	Видимость тегов	ювка байтов в зн	ачении						
	Теги в работе								
	Дополнительные сво	йства ние скрипта							
		астрояка запросов							
		Лаксимальное количество	HOLDING регистр						
	N	Иаксимальное количество	INPUT регистров	пираж	кировать 1 💽		да	Her	_
		е использовать команду	WRITE_SINGLE_CO		· -)	
	CRO	йства объекта Таблица 1	гегов						
Power Kourd			60000 250000000	- 0. P. Torow					
гежим коно	ригурирование	теги : Разрешено -	ооооо. загружено	- о. в текуц	цем элементе - о				

Рисунок 4.3.11 – Добавление и настройка тега xVar_OpcWrite

	Редактиров	ание тега			
ν	1мя тега	wBitMask_OpcWrite			
	Общие н	астройки			_
	Коммента	рий			į.
	Включен	в работу		True	
	Регион			HOLDING_REGISTERS	Γ
	Адрес		(0x0001) 1	
	Тип данны	ых в устройстве		uint16	
	Тип данны	ых в сервере		bool	
	Тип досту	/па		ReadWrite	
	Использо	вать перестановку байтов устр	ойства	True	
	Последний тег в групповом запросе			False	
	Пересчет (А*Х + В)			False	
	Скрипт				
	Разрешен	ие выполнения скрипта после ч	тения	False	
	Разрешен	ие выполнения скрипта перед з	аписью	False	
	Дополни	тельно			
	Наличие о	отдельного регистра записи	_	False	
	Извлечен	ие бита из данных	1	True	
	Номер би	та данных		0	
	Чтение ср	разу после записи		False	
	Принудит	ельная запись командой 6		False	
	HDA				
	HDA дост	уп		False	
					_
	🔲 Тираж	ировать 1		Да Нет	

Рисунок 4.3.12 – Настройки тега wBitMask_OpcWrite

		wvai_opewnee			
06	щие н	астройки			
Ком	имента	арий			
Вкл	тючен	в работу		True	
Рег	ион			HOLDING_REGISTERS	
Адр	pec		(0x0002)	2	
Тиг	п данн	ых в устройстве		uint16	
Тиг	п данн	ых в сервере		uint32	
Тиг	п дост	упа		ReadWrite	
Исг	пользо	вать перестановку байтов устр	ойства	True	
Пос	Последний тег в групповом запросе			False	
Пер	ресчет	r (A*X + B)		False	
🗉 Скр	рипт				
Раз	врешен	ние выполнения скрипта после ч	тения	False	
Раз	врешен	ние выполнения скрипта перед з	записью	False	
∃До	полни	тельно			
Нал	пичие	отдельного регистра записи		False	
Изв	злечен	ние бита из данных		False	
Чте	ение с	разу после записи		False	
При	инудит	гельная запись командой 6		False	
ID	Α				
HDA	А дост	уп		False	

Рисунок 4.3.13 – Настройки тега wVar_OpcWrite

	Редактиров	зание тега			x
	Имя тега	rVar_OpcWrite			
E	🛛 Общие н	астройки			-
	Коммента	арий			
	Включен	в работу		True	
	Регион			HOLDING_REGISTERS	
	Адрес		(0x0003)	3	
	Тип данн	ых в устройстве		float	
	Тип данн	ых в сервере		float	
	Тип дост	упа		ReadWrite	
	Использовать перестановку байтов устройс			False	=
	Перестан	ювка байтов в значении		10325476	-
	Последни	ий тег в групповом запросе		False	
	Пересчет	(A*X + B)		False	
E	Скрипт				
	Разрешен	ние выполнения скрипта после	чтения	False	
	Разрешен	ние выполнения скрипта перед	записью	False	
E	Дополни	тельно			
	Наличие	отдельного регистра записи		False	
	Извлечен	ие бита из данных		False	
	Чтение с	разу после записи		False	
	Принудит	ельная запись командой 6		False	Ŧ
	🔲 Тираж	ировать 1		Да Нет	

Рисунок 4.3.14 – Настройки тега rVar_OpcWrite

6		Редактиров	ание тега					
	и	Імя тега	xVar_OpcRe	ad				
	-	Общие н	астройки					
		Коммента	рий		5			
		Включен	в работу			True		
		Регион				DISCRETE_INPUTS		
		Адрес			(0x0003)	0		
		Тип данных в устройстве				bool		
		Тип данн	ых в сервере	9		bool		
		Тип досту	упа			ReadOnly		
	-	Скрипт			· · · · · ·			
		Разрешен	ие выполнен	ния скрипта после	чтения	False		
		Разрешен	ие выполнен	ния скрипта перед	записью	False		
	-	HDA						
		HDA дост	уп			False		
	_							
		🔲 Тираж	ировать				Да Нет	

Рисунок 4.3.15 – Настройки тега xVar_OpcRead

	Редактиров	ание тега				3
V	імя тега	wBitMask_OpcRead				
	Общие н	астройки				*
	Коммента	рий				
	Включен	в работу		True		
	Регион			INPUT_REGISTERS		
	Адрес		(0x0001)	1		
	Тип данны	ых в устройстве		uint16		
	Тип данны	ых в сервере		bool		Ξ
	Тип досту	ла	1	ReadOnly	1	
	Использон	вать перестановку байтов устр	ойства	False		
	Перестан	овка байтов в значении		10325476		
	Последни	й тег в групповом запросе		False		
	Пересчет	(A*X + B)		False		
	Скрипт					
	Разрешен	ие выполнения скрипта после ч	тения	False		
	Разрешен	ие выполнения скрипта перед з	записью	False		-
	🔲 Тираж	ировать 1		Да	Нет]

Рисунок 4.3.16 – Настройки тега wBitMask_OpcRead

6	Редактиров	ание тега				
	Имя тега	wVar_OpcRead				
6	Общие н	астройки				
	Коммента	рий				
	Включен	в работу	(True		
	Регион			INPUT_REGISTERS		
	Адрес		(0x0002)	2		
	Тип данн	ых в устройстве		uint16		
	Тип данн	ых в сервере		uint32		
	Тип досту	ла		ReadOnly		
	Использо	вать перестановку байтов устр	ойства	False		
	Перестан	овка байтов в значении		10325476		
	Последни	й тег в групповом запросе		False		
	Пересчет	(A*X + B)		False		
6	Скрипт					
	Разрешен	ие выполнения скрипта после ч	тения	False		
	Разрешение выполнения скрипта перед записью			False		
	🔲 Тираж	ировать 1		Да	а Нет	

Рисунок 4.3.17 – Настройки тега wVar_OpcRead

6	2	Редактиров	ание тега			
	И	мя тега	rVar_OpcRead			
[=	Общие на	астройки			
		Коммента	рий			
		Включен	в работу		True	1
		Регион			INPUT_REGISTERS	
		Адрес		(0x0003)	3	
		Тип данны	ых в устройстве		float	
		Тип данны	ых в сервере		float	
		Тип досту	ла		ReadOnly	
		Использон	вать перестановку байтов уст	ройства	False	
		Перестан	овка байтов в значении		10325476	
		Последни	й тег в групповом запросе		False	<i>.</i>
		Пересчет	(A*X + B)		False	
1	E	Скрипт				
		Разрешен	ие выполнения скрипта после	чтения	False	
		Разрешен	ие выполнения скрипта перед	записью	False	
	!	🔲 Тираж	ировать 1			Да Нет

Рисунок 4.3.18 – Настройки тега rVar_OpcRead

5. После добавления и настройки тегов сохранить конфигурацию ОРС-сервера:

1			
Конфиг	урация	Общие настройн	си
🗍 Создать	Cox	ранить как	•
🖗 Открыть	🖋 Сде	лать стартовым	1
💾 Сохранить	👘 Импо	орт из версии 2.0	
Фай.	л конфиг	урации	
Текущая кон	фигурац	ция : Example_M	ast
Объекты			
🖃 🧊 Server			
🖹 🛷 SPK			
📄 👘 S	lave ID	1	-11
	xVar_C	OPC_write	11
	wVar_	OPC_write	-11
	rVar_0	PC_write	11
🖻 🏳	xVar_C	PC_read	-11
🚽 🕨 🗎	wVar_(OPC_read	- 11
🕨	rVar_O	PC_read	
			-11

Рисунок 4.3.19 – Сохранение конфигурации ОРС-сервера

Затем следует закрыть OPC-сервер. Запускать его не требуется, так как SCADA-система производит этот процесс автоматически.

Затем следует загрузить проект, созданный в <u>п. 4.3.1</u> в контроллер и убедиться, что контроллер находится в одной локальной сети с OPC-сервером. После загрузки можно переходить к <u>п. 4.7</u>. Созданная в пункте конфигурация доступна для скачивания: <u>Example_OPC.zip</u>

4.4 Lectus Modbus OPC/DDE Server

4.4.1 Настройка контроллера

Для настройки контроллера следует создать проект согласно п. 4.3.1.

4.4.2 Настройка ОРС-сервера

Для настройки ОРС-сервера следует:

- 1. Установить и запустить Lectus Modbus OPC/DDE Server.
- 2. Нажать ПКМ на вкладку Текущие данные и добавить узел с названием OPC_read. В его настройках указать используемый тип подключения (TCP клиент), протокол (Modbus TCP), IPадрес контроллера (в соответствии с <u>п. 4.3.1</u>, пп. 5), порт и адрес устройства (в соответствии с п. <u>4.3.1</u>, пп. 6), а также функцию Modbus, используемую для чтения данных – 04 (Read Input Registers).

Указывать функцию записи не имеет смысла, так как **input** регистры предназначены <u>только для</u> <u>чтения</u>. По умолчанию период опроса составляет 1 секунду – в случае необходимости следует уменьшить это значение.

Lectus Modbus OPC/E	DDE server 3.9 - Config.cfg	
Конфигурация Измен	нить Выполнить Настройка Помощь	
🤶 🗶	k 🖗 🧶 🖓 🚯 🐉 🕨 🎯 🤀 🌾	s 🚮 🧇
Состояние Лог		
е. Текущие дан		
прически	Лобавить реременную	Добавить узел
	Удалить узел	Modbus OPC Реестр Базовый
	Переместить вверх	Имя узла ОРС_read
	Переместить вниз	Описание Плисание изла
	Копировать	Подключение
	Перенести	ТСР/IР подключение Протокол Modbus RTU
	Экспорт	Настройка
	Импорт	
	Con X man	Тип данные
	Своиства	Тущие данные 💌 ? Функция записи 🛛 🔍 dec
		Опрос
		Период опроса 1 💃 сек 💌 Дополнительно
		Начальная фаза 0 丸 сек 🔻 Параметры
		Добавить Тиражировать Штмена
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	Настройка ТСР/ІР подключения	
	Tur	
	подключения ТСР клиент 👤 ?	
	Протокол Modbus TCP 💌 ?	
	IP agpec 10.2.11.170	
	или имя узла	
	Порт 502 🔏	
	ОК Отмена	

Рисунок 4.4.1 – Добавление узла OPC_read

3. Нажать **ПКМ** на узел **OPC_read** и добавить четыре переменные. Настройки переменных приведены ниже:

Lectus Modbus OPC/D	DE server 3	.9 - Config.cfg						
Конфигурация Измен	ить Выпол	лнить Настройка	Помощь					
🗁 🖬 💥 X	😻	🤻 😹 🕷	🕨 🎯 🎝	🍠 🖏 🖉				
Состояние Лог								
🖃 🚰 Текущие данные		Параметры						
OPC_read	Лобарит			Описание чэла				
····;2:: Исторически	дооавить	ysen		1,0 сек				572
	Добавить	переменную	1	Осек	Доб	авить переменную		25
	Удалить у	зел		1		Системная	Симчляция	Свойство
	Перемест	ить вверх		4		Modbus	Составная	SQL
	Перемест	ИТЬ ВНИЗ		True				
			-	ТСР/IР подключение	Ин	ия переменной xVa	_OpcRead	
	Копирова	ть		Нет		Описание Опи	сание переменной	
	Перенест	и	1 байтом вперед	True		Права доступа	Ітение П Запис	ъ
			1 регистром вперед	False		Период опроса 1	*/ CEK -	
	Экспорт		манда	False				
	Импорт			CRC (Modbus)		п переменной	C. Portugeo	С. Процерод цад
	C			ТСР клиент		• Гипизированная	С Перечисление	О произвольная
	Своиства		эния	Modbus TCP			о перечисление	
		IP agpec		10.2.11.170	-11a	араметры		1101100
		ТСР порт		502		Тип данных	Boolean 🗾 🏾 🛨	🛃 бита
		Тип устройства - Masi	ter	True		Апрес переменной	1 t/ hev	
		Тип устройства - Slav	e	False		Адрестерспенной р		
		Тип данных		Текущие данные	Ti	ипизированная перем	енная предназначен	на для 🔺
					00	бработки данных опре	еделенного типа (наг	тример Word).
					or or	ормат данных (после пределяется в свойст	довательность оаит вах чэла:	UB)
					1"	Ополнительно" - "По	рядок байт" - "Стары	иим байтом
					Br	теред", "Старшим рег	истром вперед". Пај	раметр
						_1	1 -	
						. Доб	авить Тиражиров	ать Отмена
)

Рисунок 4.4.2 – Добавление и настройка переменной xVar_OpcRead

Системная Modbus	Симуляция Свойство					
modbus						
Имя переменной	wBitMask_OpcRead					
Описание	Описание переменной					
Права доступа	🔽 Чтение 🔲 Запись					
Период опроса	1 🏒 сек 💌					
Тип переменной <u> • Типизированная</u> С Регистр С Произвольная С Стандартная С Перечисление						
Параметры						
Тип данн	ых Boolean 💌 1 🏄 бита					
Адрес переменной 1 🏒 hex						
	Типизированная переменная предназначена для обработки данных определенного типа (например Word). Формат данных (последовательность байтов) определяется в свойствах узла: "Дополнительно" - "Порядок байт" - "Старшим байтом вперед", "Старшим регистром вперед". Параметр					
Типизированная п обработки данных Формат данных (п определяется в св "Дополнительно" вперео" "Старицир	еременная предназначена для определенного типа (например Word). оследовательность байтов) ойствах узла: - "Порядок байт" - "Старшим байтом орегистром вререа" Параметр					

Рисунок 4.4.3 – Добавление и настройка переменной wBitMask_OpcRead

-	1 0	1			
Системная	Симуляция	Свойство			
Modbus Составная SQL					
Имя переменной wVar_OpcRead					
Описание	Описание переменной				
Права доступа	🔽 Чтение 🔲 Запи	юь			
Период опроса	1 🏒 сек 💌				
Типизированная С Регистр С Произвольная С Стандартная С Перечисление					
Параметры					
Тип данных 📈ord 🔽 2 байта					
Адрес переменной 2 🏒 hex					
Типизированная переменная предназначена для обработки данных определенного типа (например Word). Формат данных (последовательность байтов) определяется в свойствах узла: "Дополнительно" - "Порядок байт" - "Старшим байтом вперед", "Старшим регистром вперед". Параметр					

Рисунок 4.4.4 – Настройки переменной wVar_OpcRead

Добавить переменну	/ю			23			
Системная	Симуляция		Свойст	гво			
Modbus	Составная	1	SQL	. j			
Имя переменной	Var_OpcRead						
Описание (Эписание переменной	I					
Права доступа 🗔	🛛 Чтение 🛛 🔲 Зап	ись					
Период опроса 1	🍾 сек 💌						
 Типизированна Стандартная 	Гип переменной Типизированная С Типизированная С Перечисление С Произвольная С Произвольная						
Параметры							
Тип данных Single Float 💌 4 байта							
Адрес переменно	й 3 🏒 hex						
Типизированная переменная предназначена для обработки данных определенного типа (например Word). Формат данных (последовательность байтов) определяется в свойствах узла: "Дополнительно" - "Порядок байт" - "Старшим байтом вперед", "Старшим регистром вперед". Параметр							
Добавить Тиражировать Отмена							

Рисунок 4.4.5 – Настройки переменной rVar_OpcRead

4. Нажать ПКМ на вкладку Текущие данные и добавить узел с названием OPC_write

В его настройках указать:

- используемый тип подключения (ТСР клиент),
- протокол (Modbus TCP),
- ІР-адрес контроллера (в соответствии с п. 4.3.1, пп. 5),
- порт и адрес устройства (в соответствии с п. 4.3.1, пп. 6),
- функции Modbus, используемые для чтения данных 03 (Read Holding Registers) и записи данных 16 (Preset Multiple Registers).

Рисунок 4.4.6 – Добавление узла ОРС_write

5. Нажать **ПКМ** на узел **OPC_write** и добавить четыре переменные. Настройки переменных приведены ниже:

Изменить переменную					
Modbus					
Имя переменной xVar_OpcWrite Описание Описание переменной Права доступа V Чтение V Запись Период опроса 1 1 Сек V					
Тип переменной С Типизированная <u>Регистр</u> С Произвольная С Стандартная С Перечисление					
Параметры Адрес переменной 0 🙀 hex Значимые биты 0 🙀 ~ 0 ঝ dec					
Переменная тип регистр предназначена для побитовой обработки данных типа Word. Значимые биты определяют используемый диапазон битов.					
Изменить Отмена					
Дополнительные параметры Настройка					

Рисунок 4.4.7 – Добавление и настройки переменной xVar_OpcWrite

Имя переменной	wBitMask_OpcWrite			
Описание	Описание переменной			
Права доступа	🔽 Чтение 🔽 Запись			
Период опроса	1 🙀 сек 💌			
Тип переменной				
О Типизирован С С	нная 🤆 Регистр — С Произвольная			
С стандартная	ч С перечисление			
Параметры Адрес переменной 1 🏠 hex				
Адрес перемен	ной 1 <u>7</u> hex			
Адрес перемен Значимые б	нюй 1 🔀 hex иты 0 🏒 '' 0 🏒 dec			
Адрес перемен Значимые б Переменная тиг побитовой обрабо биты определяют	ной 1 2 hex иты 0 2 °0 2 dec прегистр предназначена для отки данных типа Word. Значимые г используемый диапазон битов.			
Адрес перемен Значимые б Переменная тиг побитовой обрабо биты определяют	ной 1 2 hex иты 0 2 ~ 0 2 dec прегистр предназначена для отки данных типа Word. Значимые г используемый диапазон битов. Изменить Отмена			

Рисунок 4.4.8 – Настройки переменной wBitMask_OpcWrite

Добавить переменную					
Системная Симуляция Свойство					
Modbus Составная SQL					
Имя переменной wVar_OpcWrite					
Описание Описание переменной					
Права доступа 🔽 Чтение 🔽 Запись					
Период опроса 1 🏒 сек 💌					
Тип переменной Типизированная С Типизированная С Перечисление С Произвольная					
Параметры					
Тип данных Word 🗨 2 байта					
Адрес переменной 2 🏒 hex					
Типизированная переменная предназначена для обработки данных определенного типа (например Word). Формат данных (последовательность байтов) определяется в свойствах узла: "Дополнительно" - "Порядок байт" - "Старшим байтом вперед", "Старшим регистром вперед". Параметр					
Добавить Тиражировать Отмена					

Рисунок 4.4.9 – Настройки переменной wVar_OpcWrite

Системная	Симуляция Свойство				
Modbus	Составная SQL				
Имя переменной	rVar_OpcWrite				
Описание	Описание переменной				
Права доступа	🔽 Чтение 🔽 Запись				
Период опроса	1 🚺 сек 💌				
Параметры Тип данных Single Float 💌 4 байта					
Тип данных Single Float 💌 4 байта					
Адрес переменн	ной 3 🏒 hex				
Адрес переменн Типизированная г обработки данных Формат данных (г определяется в сг "Дополнительно" вперед", "Старши	ной 3 1 hex переменная предназначена для к определенного типа (например Word). войствах узла: - "Порядок байт" - "Старшим байтом м регистром вперед". Параметр				



6. После добавления и настройки переменных сохранить конфигурацию ОРС-сервера:



Рисунок 4.4.11 – Сохранение конфигурации ОРС-сервера

Затем следует закрыть OPC-сервер. Запускать его не требуется, поскольку SCADA-система делает это автоматически.

Затем следует загрузить проект, созданный в <u>п. 4.3.1</u> в контроллер и убедиться, что контроллер находится в одной локальной сети с OPC-сервером. После загрузки можно переходить к <u>п. 4.7</u>.

Созданная в пункте конфигурация доступна для скачивания: <u>Example_OPC.zip</u>

4.5 OBEH OPC

4.5.1 Настройка контроллера

Для настройки контроллера следует создать проект согласно п. 4.3.1.

4.5.2 Настройка ОРС-сервера

Для настройки ОРС-сервера следует:

- 1. Установить и запустить ОВЕН ОРС.
- **2.** Нажать **ПКМ** на узел **Сервер** и добавить узел с названием по умолчанию (Узел1). В его настройках указать используемый протокол (**Modbus TCP**).

0 🖩 4) (?									1	- OBEH OF	С-сервер			
Файл	Проект														
Запустить опрос	Вставить	 ✤ Вырезать ■ Копировать Худалить 	↑ Переместить вверх ↓ Переместить вниз	₽ Добавить узел	• Добавить устройство	Добавить из библиотеки -	Добавить из файла	, Добавить группу	, Добавить тег	Сохранить в библиотеку	Г Импорт	Экспорт	Сбновить программу	? Справка і О программе	
E Ce	рвет	обавить 🔸	🖈 Добавить узел		Свойства	Журнал						Значени	٩		
	В	ставить Ctrl+V			Общие н	астройки						Sharenn	C		
					Имя							Узел1			
					Комм	ентарий									
				Включен в работу				Да							
	Протокол						0	Modbus	TCP/IP						
												-			

Рисунок 4.5.1 – Добавление и настройка узла

3. Нажать **ПКМ** на узел **Узел1** и добавить устройство. В настройках указать сетевые параметры (**IP-адрес** и **порт**). Сетевые настройки должны соответствовать настройкам контроллера (см. <u>п. 4.3.1</u>, пп. 4–5).

		12 - ОВЕН ОРС-сервер	
Файл Проект			
Запустить опрос	увырезать ↑ Переместить ввеих	Сохранить в библиотеку Импорт Экспорт библиотеку ? Справ Обновить программу ? Оров 1 О про	ка грамме
4 Cepsep		Свойства Журнал	
→ Узел1		Имя	Значение
	Добавить Устройство	Общие настройки	^
	👆 Вырезать Ctri+X 📑 Устройство из библиотеки 🔸	Имя	Устройство1
	📄 Копировать Ctri+C 🖳 Устройство из файла	Комментарий	
	🚔 Вставить Ctrl+V	Включен в работу	Да
	🗙 Удалить	IP адрес 🧷	10.2.11.170
	Переместить вверх	Порт 🧷	502
	↓ Переместить вниз	Адрес 🖉	1
		Время ожидания ответа (ms)	1000
		Повторы при ошибке	3
		Пауза между запросами (ms)	0
		Период опроса	1 c 🗸
		Начальная фаза	0 мс 🗸
		 Настройки группового опроса 	
		Количество HOLDING регистров в запросе чтены	125
		Количество INPUT регистров в запросе чтения	125
		Макс. допустимый разрыв адресов	0
		Читать каждый тег отдельно	Her
		Использовать команду запись единичного регис	Нет

Рисунок 4.5.2 – Добавление коммуникационного узла

4. Нажать **ПКМ** на устройство и добавить 8 тегов. Число тегов соответствует числу переменных, считываемых/записываемых в контроллере. Настройки тегов приведены ниже.

8 ■ 9 0		12 - ОВЕН ОРС-сервер	
Файл Проект			
Запустить опрос Вставить Удалить Перемести Удалить	ить вверх Ить вниз Добавить Добавить Добавить из Добавить из Добавить и узел устройство библиотеки - файла группу	Аобавить Сохранить в тег библиотеку	? Справка і О программе
4 Censen		Свойства Теги Журнал	
⊿ → Узел1		Имя	Значение
Устройство1		Общие настройки	^
Добавить	• • Ter	Имя	xVar_OpcWrite
🗣 Сохранить уст	тройство в библиотеку 🔊 Группа тегов	Комментарий	
😽 Вырезать	Ctrl+X	Включен в работу	Да
📄 Копировать	Ctrl+C	Тип доступа	Чтение/Запись 🗸
🗎 Вставить	Ctrl+V	Разовое чтение	Her
🗙 Удалить		Тип данных	Boolean
1 Переместить	вверх	Индивидуальные настройки команд	Her
↓ Переместить	вниз	 Настройки адресации 	
		Регион	🖉 Coils 🔍
		Функция чтения	0x01
		Функция записи	0x0E
		Annec	
		 Дополнительные параметры 	
		Отдельный регистр записи	Her

Рисунок 4.5.3 – Добавление и настройка тега xVar_OpcWrite

Свойства Теги Журнал			
Имя	Значение		
И Общие настройки			
Имя	wBitMask_OpcWrite		
Комментарий			
Включен в работу	Да		
Тип доступа	Чтение/Запись		
Разовое чтение	Нет		
Тип данных 🧷	Boolean 👻		
Индивидуальные настройки команд	Нет		
Настройки адресации			
Регион 🧭	Holding Registers		
Функция чтения	0x03		
Функция записи	0x10 👻		
Адрес 🖉	1		
Номер бита 🖉	0		
Младшим байтом вперед	Нет		
 Дополнительные параметры 			
Отдельный регистр записи	Нет		

Рисунок 4.5.4 – Настройки тега wBitMask_OpcWrite

4 Связь со SCADA-системой через OPC-сервер

Свойства Теги Журнал	
Имя	Значение
И Общие настройки	
Имя	wVar_OpcWrite
Комментарий	
Включен в работу	Да
Тип доступа	Чтение/Запись 🗸
Разовое чтение	Нет 🗸
Тип данных	🖉 Word 🔍
Индивидуальные настройки команд	Нет 🗸
Настройки адресации	
Регион	Holding Registers
Функция чтения	0x03
Функция записи	0x10 🗸
Адрес	2
Младшим байтом вперед	Нет
 Дополнительные параметры 	
Отдельный регистр записи	Нет 🗸

Рисунок 4.5.5 – Настройки тега wVar_OpcWrite

Свой	ства Теги Журнал	
Имя		Значение
a 00	бщие настройки	
	Имя	rVar_OpcWrite
	Комментарий	
	Включен в работу	Да
	Тип доступа	Чтение/Запись
	Разовое чтение	Нет
	Тип данных 🧷	Float 🗸
	Индивидуальные настройки команд	Нет
⊿ Ha	астройки адресации	
	Регион 🧷	Holding Registers
	Функция чтения	0x03
	Функция записи	0x10 🗸
	Адрес 🧷	3
	Младшим байтом вперед	Нет
	Младшим регистром вперед 🧷	Да
⊿ До	ополнительные параметры	
	Отдельный регистр записи	Нет

Рисунок 4.5.6 – Настройки тега rVar_OpcWrite

Свойс	тва Теги Журнал	
Имя		Значение
⊿ 06	іщие настройки	
	Имя 🧷	xVar_OpcRead
	Комментарий	
	Включен в работу	Да
	Тип доступа	Только чтение 🗸
	Разовое чтение	Нет 🗸
	Тип данных	Boolean 🗸
	Индивидуальные настройки команд	Нет 🗸
⊿ Ha	стройки адресации	
	Регион 🧷	Discrete Inputs
	Функция чтения	0x02
	Функция записи	~
	Адрес 🧷	0
До	полнительные параметры	

Рисунок 4.5.7 – Настройки тега xVar_OpcRead

Свойства Теги Журнал	
Имя	Значение
И Общие настройки	
Имя	wBitMask_OpcRead
Комментарий	
Включен в работу	Да
Тип доступа	Только чтение 🗸
Разовое чтение	Нет 🗸
Тип данных	🖓 Boolean 🔍
Индивидуальные настройки команд	Нет 🗸
Иастройки адресации	
Регион	🖓 Input Registers 🔍 👻
Функция чтения	0x04 🗸
Функция записи	~
Адрес	2 1
Номер бита	2 O
Младшим байтом вперед	Нет 🗸
Дополнительные параметры	

Рисунок 4.5.8 – Настройки тега wBitMask_OpcRead

4 Связь со SCADA-системой через OPC-сервер

Свойс	тва Теги Журнал	
Имя		Значение
⊿ 06	ощие настройки	
	Имя 🧷	wVar_OpcRead
	Комментарий	
	Включен в работу	Да
	Тип доступа	Только чтение
	Разовое чтение	Нет 🗸
	Тип данных 🧷	Word 🗸
	Индивидуальные настройки команд	Нет
⊿ Ha	стройки адресации	
	Регион 🧷	Input Registers
	Функция чтения	0x04 🗸
	Функция записи	~
	Адрес 🖉	2
	Младшим байтом вперед	Нет 🗸
До	полнительные параметры	

Рисунок 4.5.9 – Настройки тега wVar_OpcRead

Свойс	тва Теги Журнал		
Имя		Значение	
⊿ 06	щие настройки		
	Имя 🧷	rVar_OpcRead	
	Комментарий		
	Включен в работу	Да	Ī
	Тип доступа	Только чтение 🗸	
	Разовое чтение	Нет	
	Тип данных 🧷	Float	
	Индивидуальные настройки команд	Нет	
⊿ Ha	стройки адресации		
	Регион 🧷	Input Registers 🗸	
	Функция чтения	0x04 🗸	
	Функция записи	v	
	Адрес 🖉	3	
	Младшим байтом вперед	Нет 🗸	
	Младшим регистром вперед 🧷	Да	
До	полнительные параметры		

Рисунок 4.5.10 – Настройки тега rVar_OpcRead

5. После добавления и настройки тегов сохранить конфигурацию ОРС-сервера:



Рисунок 4.5.11 – Сохранение конфигурации ОРС-сервера

Затем следует закрыть OPC-сервер. Запускать его не требуется, так как SCADA-система делает это автоматически.

Затем следует загрузить проект, созданный в <u>п. 4.3.1</u> в контроллер и убедиться, что контроллер находится в одной локальной сети с OPC-сервером. После загрузки можно переходить к <u>п. 4.7</u>. Созданная в пункте конфигурация доступна для скачивания: <u>Example_OPC.zip</u>

4.6 Multi-Protocol MasterOPC Server в режиме OPC UA клиента

4.6.1 Настройка контроллера

Для настройки контроллера следует создать проект с символьной конфигурацией согласно <u>п. 4.2.1</u>.

4.6.2 Настройка ОРС-сервера

Для настройки ОРС-сервера следует:

- 1. Установить и запустить <u>Multi-Protocol MasterOPC Server</u>.
- 2. Нажать ПКМ на узел Server и добавить протокол OPC UA Client.

	Multi-Protocol I	MasterOPC Server Demo 60000	0 256 1 hour Buil	d - 4.3.57	
Конфигурация Общие наст	ройки Помощь				
 Создать Н Сохранить как и Загрузить С Копировать как 	Переименовать 🗙	Удалить 🛉 Перемес Отменить 🐺 Перемес	тить вверх тить вниз	Добавить протокол Побавить тег Добавить устройство	
Файл конфисурации	Вставить и	Выбор коммуникационного	узла и протоко.	ла	
Текушая конфигурация : demo.mpp		Протокол	Keation of	10211110	
- ♥ Server Добавить протокол Импорт узла	Server Зобщие настройки Комментарий Показ окна из трея Парольный доступ н Экурнал Разрешение записи ОРСОА Сервер Конверсия типа Inti Отключение опроса ОРСИА Сервер Подключение ТЕС104 Сервер Подключение МQTT Клиент Подключение	IECIOPECTENT IECIOPECTENT IECIOPECTENT IECIOPECTENT IECIOPECTENT IECIOPECTENT OMRON_FINS OMRON_FINS_SERIAL OPCHDACLIENT OPCHDACLIENT OPCHDACLIENT SCRIPT SEB1TM SET4 SIEMENSPLC SNMP TEM TEPLOKOM UM31	аволо з нес iec61850 clik Протокол дл Протокол дл Mitsubishi SL Omron Fins & Omron Fins & Omron Fins & Client OPC D OPC HDA Clik OPC UA Client Script protoc C95-1TM.02 Cчетчик C97 S7 PLC Protoc Network mar Протокол те Протокол те Протокол те	алт ant is счетчиков Меркурий is счетчиков Милур 104/ 107/ 305 / 306 .MP Protocol Ethernet Serial A ent t t T-4, ПСЧ-4TM, ПСЧ-3TM bocol nagement innocчетчиков ТЭМ-104 и ТЭМ-106 ennocчетчиков ТЭМ-104 и ТЭМ-106 is уМ-31	
	Свойства объекта	VZLJOT	Протокол те	ллосчетчиков ВЗЛЕТ	Τ

Рисунок 4.6.1 – Добавление протокола

3. Нажать ПКМ на протокол и выбрать команду Добавить устройство.

			Multi-Proto	ocol MasterOPC Serv
Конфигурация	Общие настр	ройки Г	Іомощь	
🗐 Создать 🛛 💾 Сохра	нить как	🖃 Переи	меновать	🗙 Удалить
🖗 Загрузить 🛛 Копир	овать как	🗍 Копир	овать	🖱 Отменить
陷 Сохранить 🛭 🖋 Сдела	ть стартовым	📋 Вставі	ИТЬ	<i>ศ</i> Вернуть
Файл конфигур	ации			Правка
Гекущая конфигурация	: demo.mpp			
Объекты				
OPCUACLIENT	Добавить уст Переименова Удалить Вырезать Копировать Экспорт узла Импорт устро Настройки НЕ Описание дра	ть ть ойства ОА айвера		

Рисунок 4.6.2 – Добавление устройства

4. В настройках устройства выбрать команду **Подключение ОРС UA сервера**.

	Multi-Protocol MasterOPC Se	erver Demo 60000 256 1 hour Buil	ld - 4.3.57	
Конфигурация Общие нас	тройки Помощь			
🗐 Создать 🛛 💾 Сохранить как	🖃 Переименовать 🎽 Удалить	👚 Переместить вверх	🗓 Добавить протокол 🚽 💐 Добавить тег	
🖗 Загрузить 📋 Копировать как	🖲 Копировать 🖛 Отменить	👆 Переместить вниз	🕅 Добавить устройство	
陷 Сохранить 🛷 Сделать стартовым	🗋 Вставить 🛛 🔎 Вернуть		🍕 Добавить группу	
Файл конфигурации	Правка		Сервер	
Текущая конфигурация : demo.mpp				
Объекты				
🖃 🗊 Server	Протокол < <opcuaclient>> Уст</opcuaclient>	ройство < <opcuaclient>></opcuaclient>	•	
	□ Общие настройки			
	Комментарий	OPC UA Device		
	Включено в работу	true		
	Период опроса	1000		
	Размерность периода опроса	MC	\	
	Размерность фазы	MC		
	Старт после запуска	true		
	Разрешение отладочных сооб	щений true		
	🗉 Свойства протокола			<u> </u>
	Подключение OPC UA сервера			
	Использовать резервные кана	лы false		
	Получать архивные данные	false		
	Показывать дополнительные н	астройки false		
	Свойства объекта			
Режим Конфигурирование	Лицензия по тегам : Раз	решено - 60000 Загруже	но - 4 Тегов всего - 200000 Загружено - 4	

Рисунок 4.6.3 – Запуск подключения к ОРС UA серверу

5. В появившемся окне указать IP-адрес и порт контроллера, используемый протоколом OPC UA, в формате opc.tcp://<IP>:<port>. По умолчанию используется порт 4840. Далее следует нажать кнопку Поиск.

and baloop to har neglono termin of	ч сервера			
Адрес поиска (орс.tcp:	//localhost:55000,opc.t	cp://127.0.0.1:55	000)	
opc.tcp://10.2.25.118:48	10			Поиск
Включить поиск OPC UA	серверов (требуется ус	гановка Local Disco	very Server)	
Точки подключения				
П. П. Безопасность на у	ровне сообщений			
۲ [m			•
< Выбранная точка подки	ііі іючения сервера			•
< Выбранная точка подкл орс.tcp://	ш ючения сервера	[None,Non	e,Binary]	
Выбранная точка подкл орс.tcp:// Аутентификационные у	т ючения сервера становки	[None,Non	e,Binary]	•
Выбранная точка подка орс.tcp:// Аутентификационные у © Анонимно	т ючения сервера становки	[None,Non	e,Binary]	4
 Выбранная точка подка орс.tcp:// Аутентификационные у Анонимно Имя пользователя 	т ночения сервера становки	[None,Non	e,Binary]	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
 Выбранная точка подка орс.tcp:// Аутентификационные у Анонимно Имя пользователя Сертификат 	точения сервера становки	[None,Non Пароль Ключ	e,Binary]	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Выбранная точка подкя орс.tcp:// Аутентификационные у Анонимно Имя пользователя Сертификат	ш іючения сервера становки	[None,Non Пароль Ключ	e,Binary]	
Выбранная точка подклорос.tcp:// Аутентификационные у Анонимно Имя пользователя Сертификат	ш іючения сервера становки	[None,Non Пароль Ключ	e,Binary] Готово	Отмена

Рисунок 4.6.4 – Указание сетевых настроек ОРС UA сервера

В появившемся окне нажать кнопку Да:

Адрес поиска (opc.tcp://localhost:55	5000,opc.tcp://127.0.0.1:55000)
opc.tcp://10.2.25.118:4840	Поиск
Включить поиск ОРС UA серверов (тре	буется установка Local Discovery Server)
Точки подключения	
Подключение се По Безопасност	ть на уровне сообщений
	Да Нет
выбранная точка подключения серв	sepa
Выбранная точка подключения серв орс.tcp://	sepa [None, None, Binary]
Выбранная точка подключения серв орс.tcp:// Аутентификационные установки Анонимно	sepa [None, None, Binary]
Выбранная точка подключения серв opc.tcp:// Аутентификационные установки Анонимно О Имя пользователя	ликарание и пароль
Выбранная точка подключения серв орс.tcp:// Аутентификационные установки Анонимно Имя пользователя Сертификат	вера [None,None,Binary] Пароль Ключ
Выбранная точка подключения серв орс.tcp:// Аутентификационные установки О Анонимно Имя пользователя Сертификат	жера [None,None,Binary] Пароль Ключ Готово Отмена

Рисунок 4.6.5 – Замена имени хоста



ПРИМЕЧАНИЕ

В примере рассматривается подключение к OPC UA серверу без авторизации. Информация по использованию <u>паролей</u> и <u>сертификатов</u> приведена в справке CODESYS. Этот функционал поддерживается начиная с версии **CODESYS V3.5 SP13**.

о. оборать созданную точку подключения и нажать кнопку то	тово.
---	-------

Выбор точки подключения U/	А сервера		
Адрес поиска (орс.tcp:/	//localhost:55000,opc.tcp:/	/127.0.0.1:55000)	
opc.tcp://10.2.25.118:484	10		Поиск
Включить поиск OPC UA	серверов (требуется установ	вка Local Discovery Server)	
Точки подключения			
Подключение сер По	. Безопасность на уровне с	ообщений	
opc.tcp://andr:4840 Non	e None		
< Выбранная точка подкл	ш ючения сервера		•
opc.tcp://10.2.25.118:4	1840	[None,None,Binary]	
Аутентификационные у Оказанонимно	становки		
🔿 Имя пользователя		Пароль	
🔿 Сертификат		Ключ	
	·		
		Готов	о Отмена

Рисунок 4.6.6 – Выбор точки подключения

В появившемся окне нажать кнопку Да:

🎎 Выбор точки подключения UA серве	epa 🗉 📼 🔀
Адрес поиска (орс.tcp://loc	alhost:55000,opc.tcp://127.0.0.1:55000)
opc.tcp://10.2.25.118:4840	Поиск
Включить поиск ОРС UA серво	еров (требуется установка Local Discovery Server)
Точки подключения	
Подключение сер По Бе	зопасность на уровне сообщений
Подключение прове	ерено (0х00000000).Подтверждаете выбор подключения?
	Да Нет
opc.tcp://10.2.25.118:4840	[None,None,Binary]
Аутентификационные устано Оказанонимно	ОВКИ
🔘 Имя пользователя	Пароль
🔘 Сертификат	Ключ
	Готово Отмена

Рисунок 4.6.7 – Подтверждение выбора подключения

7. Нажать ПКМ на узел Устройство и выбрать команду Добавить – Теги протокола (импорт).



Рисунок 4.6.8 – Импорт тегов из ОРС UA сервера

В появившемся окне нажать кнопку Соединить.

Для подк							
	лючения к сер	рверу нажмите на	кнопку "Соедин	нить"			
Сервер орс.tcp://10.2.25.118:4840 - [None,None,Binary]					Соединить		
Для импорта отметьте галочками нужные теги							
тажатием	м правой кноп	ки мыши можно вы	делить все тен	и ниже отмечен	нного		интерактивн
			Ter	ги ОРС UA			
Экспорти	руемые теги		Тип данных	Тип доступа	HDA доступ	Комментарий	
- 🚯 Roo	t						
				77			
				III			
				111			
odeId :	i=84			m			
odeId :	i=84			III.			
odeld :	i=84	🛞 🕅 Количеств	о ссылок 100		avr 10	Forong	
odeId : Размер	і=84 группы 100	🕞 🔲 Количестви	о ссылок 100	III Э 🕞 📄 Тайма	аут 10 🔮	Готово	Отмена

Рисунок 4.6.8 – Подключение к ОРС UA серверу

8. В появившемся окне галочками выделить нужные переменные и нажать кнопку Готово.

🎎 Импорт ОРС UA тегов					
Для подключения к серверу нажмите на к	нопку "Соедини	ить"			
Сервер орс.tcp://10.2.25.118:4840 - [Nor	ne,None,Binary]				- Соединить 🔀
Для импорта отметьте галочками нужные	теги				
Нажатием правой кнопки мыши можно выд	елить все теги	ниже отмечен	ного		✓ Интерактивно
Теги ОРС ИА					
Экспортируемые теги	Тип данных	Тип доступа	HDA доступ	Комментарий	
🖻 🎲 Root					
🖻 🔲 🗾 Objects	none				
🖻 🔲 🙋 DeviceSet	none				
🖻 🔲 📝 SPK107 (M01)	none				
🖻 🔲 📝 Resources	none				
🖹 🔲 🗵 Application	none				
🕀 📃 🎱 DeviceManual	string	ReadOnly	HistoryNo		
DeviceRevision	string	ReadOnly	HistoryNo		
🕀 🛄 💋 GlobalVars	none				
HardwareRevision	string	ReadOnly	HistoryNo		
H Manufacturer	localizedtext	ReadOnly	HistoryNo		
I Model	localizedtext	ReadOnly	HistoryNo		
Programs	none				
PLC_PRG	none int(1 Gebeer Ale		
	float	ReadWrite	HistoryNo		
	float	ReadWrite	HistoryNo		
	int22	ReadOnly	HistoryNo		
	atring	ReadOnly	HistoryNo		
	string	ReadOnly	HistoryNo		
	none	ReadOnly	historyno		
	none				
•					4
NodeId : i=84					
Размер группы 100 📄 🕅 Количество	ссылок 100	🖹 🗏 Тайма	аут 10	3	Готово Отмена
Строка индикации: Соединение установлено					

Рисунок 4.6.9 – Выбор тегов

После добавления тегов следует сохранить конфигурацию ОРС-сервера.



Рисунок 4.6.10 – Сохранение конфигурации ОРС-сервера

Затем следует закрыть OPC-сервер. Запускать его не требуется, так как SCADA-система делает это автоматически. Далее следует загрузить проект, созданный в <u>п. 4.2.1</u>, в контроллер и убедиться, что контроллер находится в одной локальной сети с OPC-сервером. После загрузки можно переходить к <u>п. 4.7</u>.

4.7 Подключение OPC-сервера к SCADA-системе

После настройки OPC-сервера следует подключить его к SCADA-системе. В качестве примера будет использована система <u>MasterSCADA</u>.

Для подключения OPC-сервера к SCADA-системе следует:

1. Запустить MasterSCADA. Нажать ПКМ на узел Система и добавить узел Компьютер:



Рисунок 4.7.1 – Добавление узла Компьютер

2. Нажать ПКМ на узел Компьютер и выбрать команду Вставить ОРС-сервер:



Рисунок 4.7.2 – Выбор ОРС-сервера

Если нужный OPC-сервер не отображается в списке, то следует выполнить команду **Поиск OPC DA** серверов:



Рисунок 4.7.3 – Поиск установленных ОРС-серверов

3. После добавления OPC-сервера следует нажать **ПКМ** на его название и выбрать команду **Вставить OPC переменные**.

В появившемся диалоговом окне следует пометить галочками нужные переменные. Можно также выбрать папку – тогда в проект будут добавлены все переменные данной папки.

MasterSCADA - [123]	
Проект Правка Добавить Режим Сервис Окно Справка	
	- 🖪 🖌 🐡 🕘 🔯 🖼 🕅 😵 😳
Система Система Система Система Система Ворезать Колировать в буфер Вставить и буфера Удалить Дублировать Обновить Вызвать Открыть в новом окне Справка	OPC переменные и группы OPC переменную Группу Ceolicraa: Buldop переменных Image: Ceolicraa: Buldop nepemennex Image: Ceolicraa: Ceolicraa Image: Ceolicraa: Ceolicraa Image: Ceolicraa: Ceolicraa Image: Ceolicr
— Ш Объект	
	ОК Отмена Примена Справка

Рисунок 4.7.4 – Добавление переменных ОРС-сервера

4. Запустить проект на исполнение. Подразумевается, что в контроллер загружен и запущен нужный проект, настроена связь между контроллером и ПК, на котором установлен ОРСсервер.



Рисунок 4.7.5 – Запуск проекта MasterSCADA на исполнение

5. В редакторе **CODEYS** следует изменить значения **OpcRead** переменных и наблюдать соответствующие изменения в **MasterSCADA**.

Device Device PRG X		
Device.Application.PLC_PRG		
Выражение	Тип	Значение
xVar_OpcRead	BOOL	TRUE
wBitMask_OpcRead	WORD	1
wVar_OpcRead	INT	123
🖶 🧳 _rVar_OpcRead	Real_Word	
🔷 rRealValue	REAL	11.22
🗷 🧳 awModbusReal	ARRAY [01] OF W	
	BOOL	FALSE
wBitMask_OpcWrite	WORD	0
	INT	0
🖶 🧳 _rVar_OpcWrite	Real_Word	
🕼 rRealValue	REAL	0
🗷 🧳 awModbusReal	ARRAY [01] OF W	



Рисунок 4.7.6 – Считывание данных из контроллера в MasterSCADA



6. В MasterSCADA следует изменить значения OpcWrite переменных и наблюдать соответствующие изменения в редакторе CODESYS.

Рисунок 4.7.7 – Запись данных из MasterSCADA в контроллер

5 Облачный сервис OwenCloud

Облачный сервис <u>OwenCloud</u> применяется для удаленного мониторинга, управления и хранения архивов данных приборов, используемых в системах автоматизации. Приборы подключаются к сервису по интерфейсам **RS-485** (с помощью <u>специальных сетевых шлюзов</u>) или **Ethernet** (в этом случае требуется подключение приборов к сети с доступом к Интернету).

Для подключения контроллеров, программируемых в **CODESYS V3.5**, к сервису **OwenCloud** не требуется наличие сетевых шлюзов линейки <u>Пх210</u>. Доступ к облачному сервису осуществляется через подключение контроллера к локальной сети с доступом в Интернет.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для контроллеров **СПК1хх [M01]** подключение к **OwenCloud** через символьную конфигурацию поддерживается начиная с прошивки **1.1.0611.1056.** В более ранних версиях использовалось подключение через Modbus TCP – этот способ описан в предыдущих версиях документа и не поддерживается в актуальных прошивках. Для контроллеров **ПЛК2хх** подключение к OwenCloud поддерживается только через символьную конфигурацию.

Для подключения к OwenCloud следует:

1. Проверить сетевые настройки контроллера. В web-конфигураторе на вкладке Сеть/Интерфейсы для интерфейса, через который осуществляется подключение к OwenCloud, должен быть задан IP-адрес шлюза и DNS-сервера (например, <u>Google Public DNS</u>). Узнать адрес шлюза и локального DNS-сервера можно у сетевого администратора.

		f	С Автообновление в	включено	
Состояние 🕨	Имя хоста: plc210-kis	;			
Система 🕨					
плк 🕨	LAN US	BO WAN			
Службы 🕨	Интерфейсы	LAN			
Сеть 💌	На этой странице вы м	иожете настроить сетевые инте	рфейсы. Вы можете о	бъединить несколько интерфей	сов в мост, выбрав опцию 'Объединить
Интерфейсы	(напр.: eth0.1).	интерфеисов, разделенных про	јелами, вы также мол	KETE UCHOIDSOBATE VLAN-0003Ha	чения вида иптегфейс.помегусам
DHCP и DNS	Общие настройки				
Имена хостов					
Статические маршруты	Общие настройки	Дополнительные настройки	Настройки канала	Настройки межсетевого экран	а
Диагностика					
Межсетевой экран		Состояние	Устройство Время раб	о: br-lan оты: 5д 17ч 5м 28с	
Статистика 🕨			МАС-адрее Получение	с: 40:BD:32:E5:67:61 (RX): 4.09 ГБ (53652993 пакетов)
Выйти			Передача IPv4: 10.2.1	(TX): 152.54 ME (2211469 пакетов 11.177/16	3)
		Протокол	Статический адрес	•	
		IPv4-адрес	10.2.11.177		
		Маска сети IPv4	255.255.0.0	•	
		🔶 IPv4-адрес шлюза	10.2.1.1		
	Ц	Јироковещательный IPv4-адрес			
	Нспользо	вать собственные DNS сервера	8.8.8.8		×
					+

Рисунок 5.1 – Настройка IP-адреса шлюза и DNS-сервера в web-конфигураторе

Если контроллер имеет корректные сетевые настройки, то при выполнении пинг-запроса (вкладка **Сеть/Диагностика**) для адреса **gate.owencloud.ru** будут получены ответы:

Состояние 🕨	Имя хоста: plc210-kis			
Система 🕨				
плк 🕨	диагностика			
Службы 🕨	Сетевые утилиты			
Сеть 🔻	gate.owencloud.ru	openwrt.org	openwrt.org	
Интерфейсы	IPv4 • Пинг-запрос	IPv4 • Трассировка	DNS-sanpoc	
DHCP и DNS				
Имена хостов	PING gate.owencloud.ru (91.109.201	.87): 56 data bytes		
Статические маршруты	64 bytes from 91.109.201.87: seq=0 64 bytes from 91.109.201.87: seq=1	ttl=249 time=2.940 ms ttl=249 time=2.524 ms		
Диагностика	64 bytes from 91.109.201.87: seq=2 64 bytes from 91.109.201.87: seq=3	ttl=249 time=2.644 ms ttl=249 time=3.112 ms		
Межсетевой экран	64 bytes from 91.109.201.87: seq=4	ttl=249 time=3.072 ms		
Статистика 🕨	gate.owencloud.ru ping statist 5 packets transmitted, 5 packets r	ics eceived, 0% packet loss		
Выйти	round-trip min/avg/max = 2.524/2.8	58/3.112 ms		

Рисунок 5.2 – Результат выполнения пинг-запроса

В случае отсутствия ответа следует проверить сетевые настройки контроллера и коммутационного оборудования, к которому он подключен.

- 2. В CODESYS создать проект с символьной конфигураций согласно п. 4.2.1.
- В узле OwenCloud на вкладке Конфигурация указать пароль, которым будут шифроваться передаваемые данные. Этот пароль потребуется при добавлении прибора в облачный сервис. На вкладке Соотнесение входов/выходов можно привязать переменные для диагностики связи с OwenCloud.



Рисунок 5.3 – Выбор пароля для шифрования данных

Таблица 5.1 – Описание каналов узла OwenCloud

Канал	Тип	Описание		
Вкладка Конфигурация				
IP Address	ARRAY [03] OF BYTE	IP-адрес интерфейса контроллера, через который осуществляется связь OwenCloud . Значение 0.0.0.0 означает, что для связи может быть использован любой интерфейс		
Port	UINT	Порт контроллера, через который осуществляется связь с OwenCloud		

5 Облачный сервис OwenCloud

Password	STRING(64)	Пароль шифрования данных, который также указывается в OwenCloud при добавлении контроллера
Server Address	STRING(40)	URL сервера OwenCloud. Параметр используется только при отладке, поэтому его значение следует редактировать только по рекомендации технической поддержки OBEH
Archive update interval	UINT (1065535)	Период записи данных в архив (в секундах). Архив вычитается облачным сервисом после разрыва и восстановления связи с контроллером. В архив включаются параметры символьной конфигурации с типом доступа <u>Только чтение</u>
Archive size	UINT (202000)	Размер архива в килобайтах. Для записи одной переменной (включая метку времени) используется от 20 до 34 байт (в зависимости от типа переменной)
Timeout	UINT(1560)	Таймаут ожидания запросов от OwenCloud, который используется для детектирования отсутствия связи
	Вкладка С	оотнесение входов/выходов
OwenCloud enabled	BOOL	Флаг «запущен сервис связи с облачным сервисом»
Folder Error	BOOL	Ошибка превышения максимального количества папок в проекте. Под «папкой» в данном контексте подразумевается элемент пространства имен в символьной конфигурации – то есть если в символьной конфигурации привязаны переменные одной программы, то это соответствует одной папке, а если переменные пяти разных программ – то пяти папкам. Максимально допустимое число папок – 100
Symbol Error	BOOL	Ошибка превышения максимального количества переменных, привязанных в символьной конфигурации. Максимально допустимое число переменных – 1000
No Symbol Config	BOOL	TRUE – в проекте отсутствует компонент Символьная конфигурация, который необходим для обмена с OwenCloud, или в символьной конфигурации не выбрано ни одной переменной
Status	OwenStorage. CLOUD_STATUS	Статус связи с облачным сервисом. Возможные значения: CONNECT – выполняется подключение к OwenCloud; COMM_OK – наличие обмена данными с OwenCloud; COMM_ERROR – отсутствие обмена данными с OwenCloud в течение таймаута (см. параметр Timeout); NO_COMM – связь с OwenCloud отключена (канал Enable OwenCloud имеет значение FALSE);
Enable OwenCloud	BOOL	TRUE – связь с облачным сервисом включена, FALSE – связь с облачным сервисом отключена. Значение по умолчанию: TRUE

- 4. Подключиться к контроллеру и загрузить в него проект.
- **5.** Зайти на главную страницу сервиса **OwenCloud**. Если вы еще не зарегистрированы в сервисе необходимо пройти <u>процедуру регистрации</u>.
- 6. Перейти на страницу Администрирование, открыть вкладку Приборы, нажать кнопку

Добавить прибор (

) и указать следующие настройки:

- Идентификатор ввести заводской номер прибора (указан на корпусе прибора и отображается в web-конфигураторе на вкладке Система/Состояние);
- Тип прибора выбрать тип Автоопределяемые приборы ОВЕН/Программируемый контроллер;
- Название прибора ввести название прибора;
- Категории выбрать категории, к которым будет принадлежать прибор;
- Часовой пояс указать часовой пояс, в котором находится прибор.

Добавление прибора	×
<u>Идентификатор*</u>	80699181032410550 Заводской номер
	Введите какое-либо из следующих значений: заводской номер прибора, IMEI шлюза, MAC-адрес
Тип прибора*	Программируемый контроллер 🔹
Адрес в сети*	1
Название прибора*	SPK1xx Test
Категории	~
Часовой пояс*	GMT+3:00 •
	Время на странице прибора будет смещаться в зависимости от часового пояса.
	Отменить Добавить

Рисунок 5.4 – Окно добавления прибора

Нажать кнопку Добавить.

5 Облачный сервис OwenCloud

. На вкладке Общие данные/Ба	азовые настройки следует ввести пароль из пп. 2:	
Управление прибором: SPK1xx	< Test	Ä
Общие данные Настройки событи	й Настройки параметров	
Базовые настройки Расположение	на карте	
Текущий идентификатор	80699181032410550	
Тип прибора	Программируемый контроллер	
Новый идентификатор	Введите какое-либо из следующих значений: заводской номер прибора	a
Пароль	123456	
Название прибора*	SPK1xx Test	
Категории		~
Часовой пояс*	GMT+3:00 ▼ Время на странице прибора будет смещаться в зависимости от часового	

Рисунок 5.5 – Ввод пароля шифрования данных

8. Следует нажать на пиктограмму 🐴, чтобы перейти к просмотру значений параметров прибора. Список переменных контроллера будет автоматически выгружен в OwenCloud. Это может

иажмите **F5**, чтобы обновить занять до нескольких минут. После появления статуса связи страницу.

9. Изменить значения переменных в CODESYS и наблюдать соответствующие изменения в OwenCloud. В случае необходимости изменить значения из облачного сервиса следует перейти на вкладку Запись параметров.

SPK1xx Test	SPK1xx Test				обновле	ено о	
Параметры	Таблицы	Графики	События	Запись параметров	Конфигурации		
Лараметр				Код параметра	а Значение		
и Все параметр	ры						
Applicatio	n						
Symbo	olConf						
PL	C_PRG						
	iVar				UID1073741832	11	
	rVar				UID1073741833	22.330	
	v\/ar				UID1073741834	1	

Рисунок 5.6 – Просмотр параметров прибора

10. При импорте переменных в облачный сервис в качеств имен используются комментарии (русскоязычные комментарии поддерживаются). В случае отсутствия комментария в качестве имени параметра в облачном сервисе используется имя переменной из CODESYS. Для возможности импорта комментариев в качестве имен следует в установках символьной конфигурации выбрать пункт Задать комментарии и атрибуты и установить все галочки:



Рисунок 5.7 – Настройка импорта комментариев переменных OwenCloud

Для изменения названия параметров в OwenCloud следует открыть меню **Управление прибором** и перейти на вкладку **Настройки параметров**. Для изменения имени параметра следует нажать пиктограмму \varnothing . В этом же меню можно настроить отображение параметра на графиках, в таблицах и событиях. Для изменения названия папки следует нажать на пиктограмму **1**.

Управление прибором: SPK1xx Test												Ä
Общие данные Настройки событий Настройки параметров												
Параметр		Код параметра	Формат данных	Ø	((i·	°°	۶.	≣	⊞			
Все параметры	<hr/>											
Application	1										N	
SymbolConf	4											
PLC_PRG	:											7
iVar		UID1073741832	int16	Дa		\checkmark	\checkmark	~				Ø
rVar		UID1073741833	float	Дa		~	\checkmark	~				Ø
xVar		UID1073741834	uint16	Дa								Ø

Рисунок 5.8 – Просмотр параметров прибора



ПРИМЕЧАНИЕ

Количество допустимых параметров контроллера, импортируемых в OwenCloud, ограничено **1000**. При превышении этого значения часть параметров не будет импортирована и в узле **OwenCloud** на вкладке **Соотнесение входов-выходов** канал **Symbol error** примет значение **TRUE**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Количество папок в конфигурации ограничено **100**. Под папкой подразумевается пространство имен в пути к параметру – например, имя программы. При превышении этого значения параметры из некоторых папок не будут импортированы и в узле **OwenCloud** на вкладке **Соотнесение входов-выходов** канал **Folder error** примет значение **TRUE**.



i

ПРИМЕЧАНИЕ

Поддерживается импорт только элементарных типов данных (за исключением STRING, WSTRING, DT, DATE, TOD, TIME, LTIME). Импорт перечислений, структур и их элементов, ФБ и их элементов, указателей, ссылок и т. п. не поддерживается.

ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная поддерживаемая длина комментария/имени переменной при импорте в OwenCloud – **32 символа**. В случае превышения этого значения лишние символы будут отсечены.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры с типом доступа **Только чтение** добавляются в OwenCloud в группу опроса **Оперативные**, параметры с типом доступа **Чтение и запись** – в группы **Конфигурационные** и **Управляемые**.
Приложение А. Использование объединений (Union)

Стандарт **Modbus** предусматривает только два типа данных, участвующих в обмене – **BOOL** и **WORD**. Достаточно часто возникает потребность передать данные других типов, например, **REAL** и **STRING**. В этом случае на устройстве, которое отправляет данные, следует преобразовать их в последовательность **WORD** регистров. Соответственно, на устройстве, получающем данные, должно быть выполнено обратное преобразование. Наиболее простой способ сделать это в **CODESYS V3.5** – использовать <u>объединения.</u>

Объединение (UNION) представляет собой пользовательский тип данных, все переменные которого расположены в одной области памяти. Таким образом, переменные различных типов будут представлять различную интерпретацию одних и тех же данных. Для конвертации достаточно записать значение в одну из переменных объединения и считать его из другой.

Для конвертации значения с плавающей точкой, хранящегося в двух **WORD**, в переменную типа **REAL** следует:

1. Нажать ПКМ на узел Application и добавить объект DUT типа объединение с названием Real_Word:



Рисунок А.1 – Добавление в проект объединения

2. В объединении объявить переменную rRealValue типа REAL и массив awModbusReal типа WORD, содержащий два элемента:





3. В программе объявить экземпляр объединения Real_Word с названием _2WORD_TO_REAL:



Рисунок А.3 – Объявление экземпляра объединения в программе

Для использования переменных объединения в нужном месте программы следует ввести имя экземпляра объединения и нажать точку, после чего выбрать из списка нужную переменную:



Рисунок А.4 – Работа с переменными объединения в программе

Переменные массива **awModbusReal** будут привязаны к регистрам во время настройки **Modbus**, а переменная **rRealValue** будет использоваться в программе для работы со значением с плавающей точкой.